

portosenavios

MARINHA MERCANTE PORTOS E LOGÍSTICA INDÚSTRIA NAVAL E OFFSHORE

Agosto de 2012 Edição 619

Ano 54

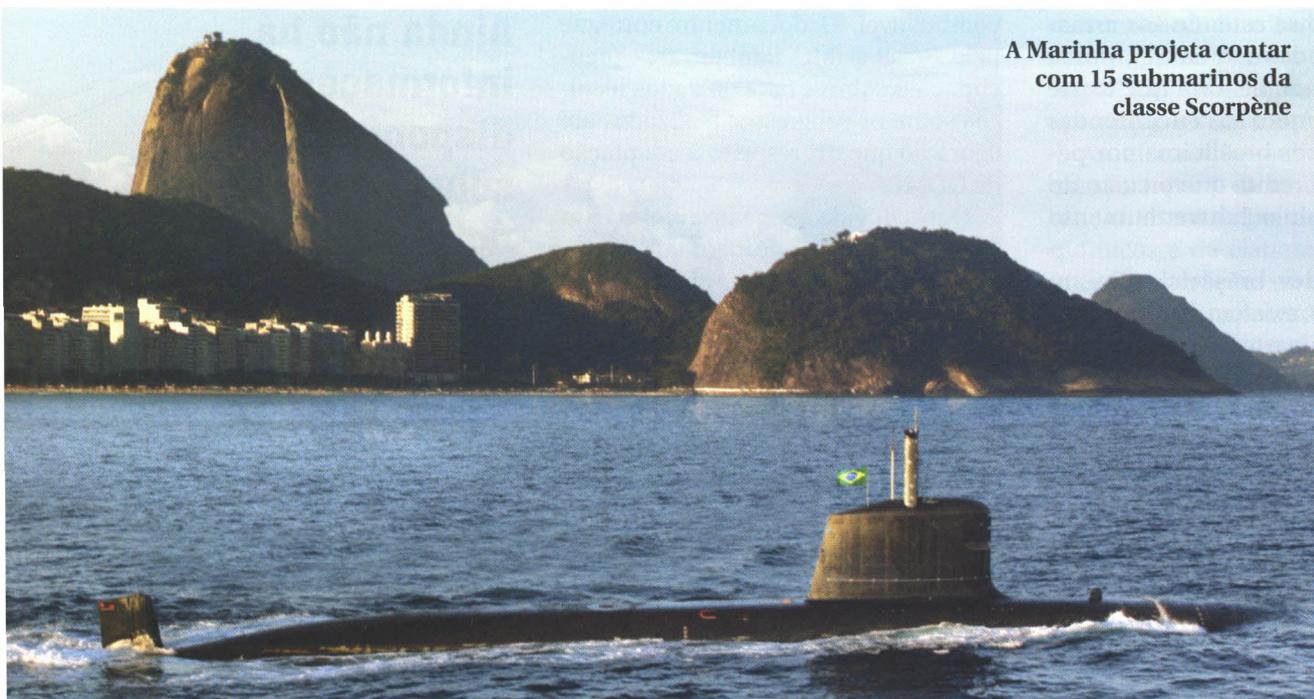


Choque de realidade

Revisão do plano de negócios da Petrobras não altera cenário positivo da indústria naval, mas entidades setoriais cobram coordenação industrial e solução para gargalos regulatórios



SPECIAL REPORT: MARITIME INDUSTRY IN BRAZIL page 101



A Marinha projeta contar com 15 submarinos da classe Scorpène

Projeto iniciado

Submarino nuclear tem seu ponto zero em cerimônia realizada no Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo

O Projeto do Submarino com Propulsão Nuclear Brasileiro teve seu início oficializado em cerimônia no dia 6 de julho no auditório principal do Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP). Com as presenças do comandante da Marinha do Brasil, almirante-de-Esquadra Julio Soares de Moura Neto; do diretor geral do Material da Marinha, almirante-de-Esquadra Arthur Pires Ramos; e do coordenador-geral do Programa de Desenvolvimento de Submarino com Propulsão Nuclear, almirante-de-Esquadra José Alberto Accioly Fragelli, o evento marcou uma importante etapa do Programa de Desenvolvimento de Submarinos (Prosub), em que será desenvolvido o primeiro submarino de propulsão nuclear brasileiro.

No evento também foi inaugurado o escritório técnico de projetos em São

Antes do detalhamento, serão necessários três anos para a elaboração do projeto básico

Paulo, que foi especialmente equipado com avançados recursos de tecnologia da informação e uma sala de videoconferência.

O programa está inserido no escopo de contrato firmado entre a Marinha e a empresa francesa DCNS, exceto a parte nuclear da planta de propulsão. Engloba a construção de um estaleiro e base naval, na região de Itaguaí (RJ), e quatro submarinos convencionais.

Este ano, o Prosub deu um importante passo em sua parte nuclear, com a inauguração da primeira das quatro fábricas da Unidade Produtora de Hexafluoreto de Urânio (Uhexa) e do Centro de Instrução e Adestramento Nuclear Aramar (Ciana), em Sorocaba (SP), que representaram o domínio do ciclo do combustível nuclear para o país. Atualmente, apenas cinco países — China, Estados Unidos, França, Inglaterra e Rússia — detêm este domí-

nio tec
integra
pulsão
A co
dos pr
zir a co
parte d
em 201
no Rio
ou 202
o carre
consur
ta de s
S-BR, e
2047, o
mento

O trab
longo
co do s
a fase
trução
está se
dos ma
de proj
estraté
gotável
desenv
vegaça
mitind
disso, p
ta inde
prática

O s
te proje
método
pelos fi
vidos p
diesel-
um do
mais de
empres
las de c
hidrául
de gran
cesso d
vendo
de equ
pelos p
outros

O Pr
rar, dur
nove m
período
de con
empreg
lização

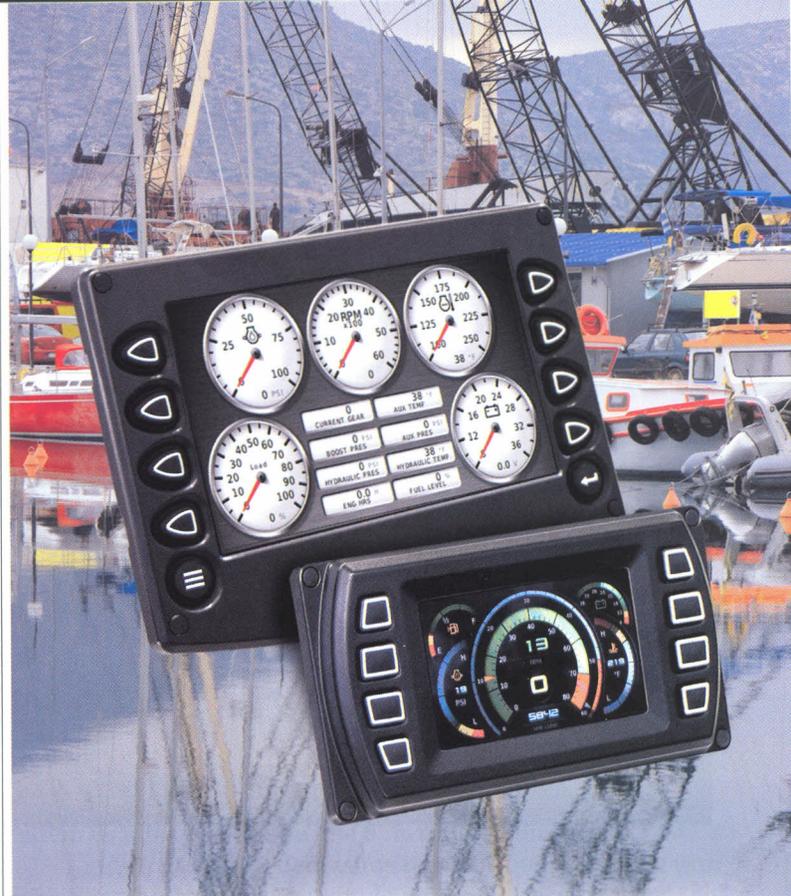
nio tecnológico. Com este empreendimento, o Brasil passa a integrar a seleta lista, uma vez que o reator nuclear e a propulsão do SN-BR serão desenvolvidos no país.

A contar do dia 6 de julho, a agência de desenvolvimento dos projetos vinculados ao ProSub terá três anos para produzir a concepção básica do submarino. Em seguida, terá início a parte dos planos detalhados, junto com a construção do navio em 2016, no estaleiro que está sendo estruturado em Itaguaí, no Rio. A previsão para as etapas de conclusão situam em 2021 ou 2022 a finalização da embarcação. A montagem eletrônica, o carregamento do reator compacto e os testes de mar devem consumir mais dois anos. A Marinha projeta operar uma frota de seis submarinos nucleares e 20 convencionais; 15 novos S-BR, da classe Scorpène e cinco revitalizados. Tudo isso até 2047, conforme o Paemb — Plano de Articulação e de Equipamento da Marinha.

O trabalho de projeto iniciado em 6 de julho percorrerá um longo caminho. Serão três anos para alcançar o projeto básico do submarino de propulsão nuclear, para então ter início a fase do projeto detalhado, simultaneamente com a construção do submarino, em 2016, no estaleiro da Marinha que está sendo construído na cidade de Itaguaí. Considerado um dos mais complexos meios navais já idealizados, o submarino de propulsão nuclear possui significativas vantagens táticas e estratégicas. Seu reator nuclear, por ser uma fonte quase inesgotável de energia, confere-lhe enorme autonomia, podendo desenvolver velocidades elevadas por longos períodos de navegação, ampliando significativamente sua mobilidade e permitindo-lhe patrulhar áreas mais extensas dos oceanos. Além disso, por operar ininterruptamente mergulhado, em completa independência do ar atmosférico, este tipo de submarino é praticamente indetectável, inclusive por satélites.

O submarino nuclear brasileiro (SN-BR) será totalmente projetado e construído no Brasil, empregando os mesmos métodos, técnicas e processos de construção desenvolvidos pelos franceses. Parte significativa dos equipamentos desenvolvidos para os quatro submarinos convencionais, de propulsão diesel-elétrica, será aproveitada no SN-BR. Estima-se que cada um dos submarinos a ser produzido no Brasil contará com mais de 36 mil itens a serem fabricados aqui, por mais de 100 empresas brasileiras. Entre esses equipamentos estão válvulas de casco, motores elétricos, sistema de combate, bombas hidráulicas, quadros elétricos, sistemas de controle e baterias de grande porte, dentre outros. A Marinha estima que o processo de capacitação da indústria de defesa nacional, envolvendo transferência de tecnologia e expressiva nacionalização de equipamentos, possibilitará que a qualificação alcançada pelos profissionais brasileiros possa ser utilizada em diversos outros segmentos da indústria nacional.

O Programa de Desenvolvimento de Submarinos irá gerar, durante as obras de construção em andamento, mais de nove mil empregos diretos e outros 27 mil indiretos. Para o período de construção dos submarinos projeta-se, na área de construção naval militar, a criação de cerca de dois mil empregos diretos e oito mil indiretos permanentes, com utilização expressiva de mão de obra local. ■



INTEGRAÇÃO TOTAL DO SISTEMA

- ✓ **Totalmente configurável**
Displays eletrônicos
- ✓ **Perfeito para aplicações comerciais**
marítimas e industriais
- ✓ **Projeto adequado para o uso em**
motores elétricos e mecânicos*
- ✓ **Projeto durável para ambientes**
extremos
- ✓ **Capacidade de vários idiomas**

* E/S adicional necessária

Escaneie este código QR ou visite:
www.fwmurphy.com/display-pn
para obter mais informações



MURPHY  +1 918-317-2652

Brasil no seleto grupo de países construtores de submarinos com propulsão nuclear



Estaleiro e Base Naval - Vista aérea da Ilha da Madeira - Área Sul - Início das obras de dragagem

Divulgação Odebrecht

No município de Itaguaí, estado do Rio de Janeiro, a construção de um dos principais empreendimentos do Brasil na área de defesa já é uma realidade. Trata-se do Programa de Desenvolvimento de Submarinos, o Prosub-EBN

Um estaleiro, uma Base Naval e uma Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas compõem as principais instalações para a montagem, construção, lançamento, operação e manutenção dos cinco submarinos previstos no programa - quatro convencionais e um movido a propulsão nuclear.

Desenvolvido e conduzido pela Marinha do Brasil, o Prosub-EBN tem por objetivo potencializar as ações da Marinha em áreas distantes da costa brasileira, em especial aquelas inseridas na chamada Amazônia Azul, uma extensão de 950 mil km², uma área maior do que a Amazônia Verde, inimaginavelmente rica em recursos naturais e minerais, na qual, inclusive, estão localizados os principais campos exploratórios de petróleo do Brasil e as reservas do pré-sal.

A defesa e a manutenção da soberania brasileira no mar justificam o desenvolvimento do Prosub-EBN, e igualmente importante, é a obtenção de uma tecnologia nuclear naval conhecida por um seleto grupo de cinco países, hoje formado por Estados Unidos, França, Inglaterra, Rússia e China. Nesse processo de construção do submarino com propulsão nuclear em território nacional, a transferência tecnológica foi determinante para a escolha do país fornecedor de tal tecnologia.

O acordo firmado entre Brasil e França - que produz simultaneamente submarinos convencionais e nucleares -, inclui a Transferência de Tecnologia para ambos os projetos: o casco, as estruturas internas e os sistemas do submarino de propulsão nuclear e dos quatro submarinos convencionais, da classe Scorpène; a planta de propulsão nuclear não está incluída porque está em desenvolvimento pela Marinha.

“A transferência de tecnologia, envolvendo diversas áreas do conhecimento inerentes à construção dos submarinos, tornará o Brasil apto a desenvolver os seus próprios projetos.”



Visita do Ministro da Defesa às obras do Prosub-EBN. No primeiro plano à esquerda, Almirante-de-Esquadra Julio Soares de Moura Neto, Comandante da Marinha do Brasil; ao centro, Celso Amorim, Ministro da Defesa

Arquivo Odebrecht

“A transferência de tecnologia, envolvendo diversas áreas do conhecimento inerentes à construção dos submarinos, tornará o Brasil apto a desenvolver os seus próprios projetos. Este processo propiciará importantes avanços na pesquisa e desenvolvimento de tecnologias próprias, a expansão do parque industrial brasileiro e o crescimento do mercado fornecedor interno”, afirma Almirante Alan Paes Leme Arthou, Gerente do Empreendimento Modular de Construção do Estaleiro e Base Naval.

A estatal francesa DCNS (Direction des Constructions Navales et Services), a empresa responsável pela transferência tecnológica ao Brasil, escolheu como parceira para este projeto, a Odebrecht, empresa 100% nacional, com larga experiência em obras de grande porte no



Vista aérea da Ilha da Madeira - Área Norte - Setor de apoio



À esquerda acima, Fábio Gandolfo, da Odebrecht Infraestrutura, Diretor responsável pela obra do Estaleiro e da Base Naval; ao centro, Almirante Alan Paes Leme Arthou, Gerente do Empreendimento Modular de Construção do Estaleiro e Base Naval. Embaixo, à esquerda, José Alberto Accioly Fragelli, Coordenador-Geral do COGESN e à direita, Almirante-de-Esquadra Julio Soares de Moura Neto, Comandante da Marinha do Brasil.

“O acordo de transferência tecnológica firmado entre o Brasil e a França inclui, por obrigação contratual, a nacionalização de parte dos equipamentos e peças dos submarinos.”

país e no exterior, inclusive em algumas envolvendo tecnologia nuclear como as usinas de Angra dos Reis, no Rio de Janeiro.

A implantação e construção do Estaleiro e Base Naval será executada pela Odebrecht sob o gerenciamento da Coordenadoria do Programa de Desenvolvimento de Submarino de Propulsão Nuclear (COGESN) da Marinha do Brasil. A construção dos submarinos será de responsabilidade da Itaguaí Construções Navais (ICN), joint venture formada pelo DCNS (41%) e pela Odebrecht (59%) na qual a Marinha detém uma golden share com poder de veto em questões consideradas estratégicas.

“O acordo de transferência tecnológica firmado entre o Brasil e a França inclui, por obrigação contratual, a nacionalização de parte dos equipamentos e peças dos submarinos. Este aspecto cria efetivamente condições para que o Brasil possa fabricar o submarino, potencializando o desenvolvimento de uma indústria nacional com alta inserção tecnológica e de um mercado de bens e serviços com maior capacidade de fornecimento”, expõe Fábio Gandolfo, da Odebrecht Infraestrutura, Diretor responsável pela obra do Estaleiro e da Base Naval. “Entendemos que o Brasil tem condições de desenvolver e fornecer grande parte dos componentes dos submarinos e, nesse sentido, inúmeras empresas brasileiras já estão sendo selecionadas pela DCNS para suprir a demanda do programa.”



Projetos de defesa e a transferência tecnológica

Implantar, desenvolver e sustentar indústrias de alto valor agregado em um País é o objetivo de muitas Nações que buscam autonomia e independência tecnológica. O grau de industrialização reflete, há séculos, o estágio de desenvolvimento dos países e hoje, no mundo globalizado, o potencial tecnológico é cada vez mais determinante neste processo, resultando uma importante ferramenta de negociação e de independência entre as nações.

Indústrias com alto conteúdo tecnológico geram benefícios de grande amplitude, entre estes, a formação de recursos humanos qualificados e alinhados tecnologicamente com o que há de mais moderno no mundo, a geração de empregos de qualidade, a formação de indústrias em áreas afins e a redução do déficit da balança comercial.

Segmentos como o do petróleo, da petroquímica, da indústria automobilística, da aeronáutica, o espacial e o naval são setores promotores de tecnologia e de produtos com alto valor agregado. A área de defesa também se insere neste mercado e, historicamente, é sabido que a tecnologia proveniente dos países hoje desenvolvidos tem, em grande parte, origem na indústria de defesa e aplicabilidade em diversos outros nichos do mercado civil.

No Brasil, os recursos dispensados à área de defesa são inferiores não somente à média das nações mais desenvolvidas como também dos outros países do Brics (acrônimo que representa os emergentes Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul): 1,39% do Produto Interno Bruto (PIB), sendo que a média do Brics é de 2,65%.

A Política Nacional da Indústria de Defesa (PNID) instituída em 2005, com vistas a fortalecer a Base Industrial de Defesa (BID) brasileira, tem entre os seus sete objetivos específicos: a diminuição progressiva da dependência externa em produtos estratégicos de defesa, desenvolvendo-os e produzindo-os internamente; a redução da carga tributária incidente sobre a BID, com especial atenção às distorções com relação aos produtos importados; e a ampliação da capacidade de aquisição de produtos de defesa da indústria nacional pelas Forças Armadas.

Em setembro deste ano, a presidente Dilma Rousseff assinou a medida provisória (MP) que prevê a redução ou a isenção de tributos para indústrias relacionadas à área de Defesa, favorecendo as suas condições de atendimento à necessidade interna de modernização das Forças Armadas brasileiras bem como às demandas de outros países.



Visita do Ministro da Defesa, Celso Amorim (à direita) ao estaleiro de Cherbourg da estatal francesa DCNS; ao centro, contra-almirante Sydney dos Santos Neves

Em recente discurso, a presidente Dilma Rousseff ressaltou que "o robustecimento da indústria de defesa nacional e o domínio de tecnologias críticas por empresas brasileiras serão decisivos para que nossas Forças Armadas disponham de equipamentos e tecnologias compatíveis com suas funções de garantia da democracia e da soberania do país." Segundo a presidente Dilma, o fortalecimento da indústria de defesa também será fundamental para elevar a capacidade inovativa e a competitividade da indústria, contribuindo para a continuidade do crescimento econômico do País.

Os investimentos em projetos de defesa com transferência tecnológica são fundamentais para o fortalecimento da base industrial de defesa. Em diversas ocasiões, o ministro da Defesa, Celso Amorim, defende a importância deste requisito nos programas estratégicos bem como a necessidade de manutenção deste conhecimento. "A transferência de tecnologia não se resume ao repasse. Precisamos ter capacidade de absorvê-la, mantê-la e desenvolvê-la para que, no futuro, não tenhamos de adquiri-la novamente", assinala o ministro Celso Amorim.

No Senado, ao defender a importância dos programas estratégicos de defesa do Governo e principalmente, a necessidade de dotação de recursos

para a continuidade dos projetos em andamento, entre estes o desenvolvimento de submarinos convencionais e de propulsão nuclear e o desenvolvimento do jato KC-390, o ministro Celso Amorim ressaltou que tais investimentos são importantes para o Brasil não só pela Defesa, mas pelos reflexos que estes têm em toda a indústria brasileira.

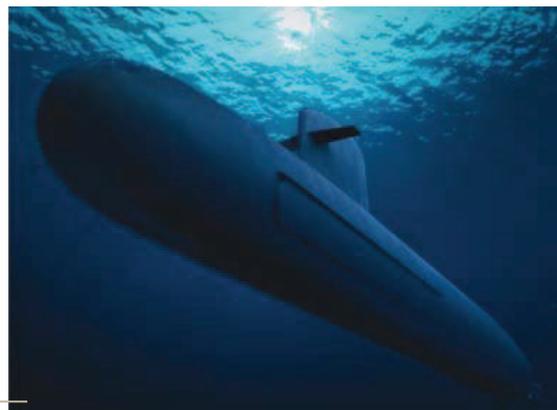
"O desenvolvimento de novos equipamentos de defesa permite uma integração com a base industrial brasileira, uma vez que muitos desses produtos, inicialmente para uso militar, têm aplicação também em projetos civis", dando como exemplo, a adaptação de equipamentos de imagens de satélites à área de medicina. E citou o cargueiro KC-390, um projeto desenvolvido pela Embraer para a Força Aérea Brasileira (FAB), que poderá no futuro, servir como base para produtos civis.

Segundo o ministro Amorim, o segmento de produção de bens de emprego militar desempenha um papel-chave no desenvolvimento tecnológico e científico das nações.

Nesse contexto, programas estratégicos como o dos submarinos convencionais e a propulsão nuclear e do jato KC-390 podem ser conduzidos como projetos potencialmente mobilizadores e promotores da indústria brasileira. ■



À esquerda, programa do jato KC-390 da Embraer Defesa e Segurança em parceria com a Força Aérea Brasileira (FAB); à direita, Programa de Desenvolvimento de Submarinos (Prosub) da Marinha do Brasil



Prosub: os benefícios tecnológicos e industriais de um ousado programa naval

O programa de desenvolvimento dos cinco submarinos no Brasil - quatro convencionais e um com propulsão nuclear -, o Prosub, movimentará nos próximos 15 anos, com investimentos superiores a 2 bilhões de euros, não só o mercado naval como outros segmentos fornecedores de bens e serviços do País

Divulgação Odebrecht / Foto Bruno Galha

Acima, obra do Estaleiro e Base Naval do Programa de Desenvolvimento de Submarinos (Prosub-EBN) - Município de Itaguaí (RJ);
abaixo, detalhe das obras marítimas



Divulgação Odebrecht / Foto Bruno Galha

A geração de benefícios para o Brasil, de natureza tecnológica e industrial, constitui um dos aspectos mais relevantes do Prosub, tendo como eixos condutores: a transferência tecnológica, por meio de capacitação de pessoal; e o alcance de elevado índice de nacionalização com a promoção da indústria nacional.

Do restrito grupo de cinco países detentores de tecnologia naval nuclear, a França e a Rússia são os únicos países no mundo que desenvolvem e produzem, simultaneamente, submarinos convencionais e nucleares. Entre os diversos fatores analisados pela Marinha do Brasil na ocasião da escolha do parceiro tecnológico para o Prosub, a disposição da França em transferir tecnologia para o Brasil foi determinante para o acordo firmado em 2008, entre ambos os países.

A condução de projetos com a compensação do *offset* já havia sido realizada anteriormente pela Marinha, quando nos anos de 1980, empreendeu a série dos quatro submarinos brasileiros: o primeiro denominado 'Tupi' construído na Alemanha e os outros três - o 'Tamoio', o 'Timbira' e o 'Tapajó' - executados no Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ). Naquela oportunidade, a transferência tecnológica e o treinamento de técnicos brasileiros nas instalações alemãs propiciaram ao Brasil, as condições necessárias para a execução no AMRJ de outro submarino, o 'Tikuna', cujas melhorias tecnológicas e operacionais resultaram uma evolução do submarino da classe Tupi.

Diferentemente do passado, em que a Marinha utilizou a estrutura industrial do AMRJ, o atual programa de desenvolvimento de submarinos prevê

a criação de uma indústria naval privada, a Itaguaí Construções Navais^(*), dedicada à construção dos submarinos. Além deste aspecto, o Prosub visa um elevado grau de nacionalização nos projetos ao priorizar a indústria nacional no fornecimento de bens e serviços, tanto para esta infraestrutura física como para os submarinos.

"O conceito da nacionalização neste programa envolve duas esferas: uma do conhecimento e outra da indústria", observa o contra-almirante Sydney dos Santos Neves, gerente do empreendimento modular de obtenção dos submarinos convencionais da Coordenadoria-Geral do Programa de Desenvolvimento de Submarino com Propulsão Nuclear (Cogesn). "Na primeira, a transferência de tecnologia do projeto e da construção do submarino para empresas brasileiras nos permitirá alcançar o nível tecnológico necessário para o pleno domínio da construção de submarinos convencionais com evolução para um submarino nuclear. Na segunda, a aquisição progressiva de itens no mercado nacional e o suporte às indústrias nacionais para a fabricação no futuro, dos produtos originalmente importados propiciarão o desenvolvimento e o fortalecimento da indústria brasileira em diversos segmentos produtivos".



Contra-almirante Sydney dos Santos Neves, gerente do empreendimento modular de obtenção dos submarinos convencionais da Coordenadoria-Geral do Programa de Desenvolvimento de Submarino com Propulsão Nuclear (Cogesn)

(*) A Itaguaí Construções Navais (ICN), empresa responsável pela construção dos submarinos do Prosub-EBN, é uma Sociedade de Propósito Específico (SPE) formada pelas empresas: a estatal francesa DCNS (Direction des Constructions Navales et Services) com 41% de participação, e a Odebrecht com 51%. A Marinha do Brasil, representada pela Emgepron - Empresa Gerencial de Projetos Navais, detém uma *golden share* com poder de veto em questões consideradas estratégicas.

INDÚSTRIA NAVAL



Divulgação Odebrecht / Foto Bruno Galba



Divulgação Odebrecht / Foto Bruno Galba

À esquerda, obra do Estaleiro e Base Naval - área da Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM); acima, detalhe do prédio principal da UFEM; abaixo; área Norte do Estaleiro e Base Naval - instalações de apoio provisórias

A transferência de tecnologia

O treinamento de profissionais brasileiros na França e a aquisição de *know how* para a fabricação de toda a estrutura dos submarinos no Brasil compõem o contexto da transferência tecnológica prevista no Prosub.

Atualmente, diversos profissionais brasileiros estão em diferentes cidades da França, para a absorção deste conhecimento. Este grupo é composto por engenheiros, técnicos e operários, procedentes da Marinha e de empresas brasileiras envolvidas com o programa, entre estas, a Odebrecht/ICN, responsável pela construção dos submarinos e a Nuclep, que fabricará as seções cilíndricas dos corpos dos submarinos.

“Apesar das semelhanças de concepção, esta série do Prosub difere dos submarinos executados anteriormente no Brasil, nos métodos, nos processos, nas tolerâncias e nas normas técnicas”, expõe o contra-almirante Neves. “Planejamos utilizar os mesmos procedimentos e técnicas dos submarinos convencionais para fabricar o submarino com propulsão nuclear e por esta razão, todos os aspectos inerentes ao programa – dos

equipamentos, com maior capacidade, aos processos, com maior nível de segurança – estão voltados para as condições de atendimento ao submarino nuclear.”

O acordo entre o Brasil e a França prevê, além da transferência de tecnologia para a construção dos submarinos convencionais, a cooperação francesa no projeto do submarino de propulsão nuclear, com exceção da concepção e construção da Seção onde se encontra o reator nuclear e seus controles, que será atribuída à Marinha do Brasil. A estrutura do casco resistente, as condições de desempenho hidrodinâmico, os periscópios, os sistemas de combate e de comunicações, o teste dos hélices e laboratórios especializados, entre outras disciplinas, compõem o escopo do contrato de transferência tecnológica entre ambos os países.

Paralelamente às obras do Estaleiro e da Base Naval em Itaguaí, no estado do Rio de Janeiro, iniciadas em 2010, a execução das seções 3 e 4 do casco do primeiro submarino convencional já está em andamento na França e serão entregues em 2012, ao estaleiro no Brasil, responsável pela construção das outras três seções do casco e conclusão de todo o submarino.



Divulgação Odebrecht / Foto Bruno Galba

Segundo o contra-almirante Sydney dos Santos Neves, a fabricação das seções 3 e 4 na França permitirá ao Brasil, o domínio do ciclo completo da construção do casco resistente do submarino, uma vez que no projeto anterior realizado com a Alemanha, não foi possível adquirir a totalidade deste conhecimento. “Estas seções do casco envolvem processos e procedimentos rigorosos os quais estão sendo assimilados por profissionais brasileiros no estaleiro francês e serão aplicados na construção integral dos demais submarinos no Brasil.”

A participação da indústria nacional

Contratar no mercado nacional, o maior percentual possível de bens e serviços para as obras civis e montagem do Estaleiro e da Base Naval e para a execução dos submarinos é orientação do Prosub para o processo de escolha dos fornecedores do programa.

Na construção da infraestrutura em Itaguaí (RJ), o alto grau de nacionalização é resultante da participação da Odebrecht nas obras civis e de empresas brasileiras no fornecimento de equipamentos destinados ao estaleiro – máquinas operatrizes, tornos, máquinas de corte, pontes rolantes, equipamentos de soldagem, entre muitos outros.

“Todo o processo de contratação estabelecido pela Marinha tanto para as obras civis quanto para a aquisição de equipamentos industriais está fundamentado em uma extensa prospecção de fornecedores no mercado nacional”, expõe o Comandante Pierre Matias da Silva, gerente de Apoio à Construção da Marinha. “Esta pesquisa de mercado, hoje em fase final, demandou em torno de 15 meses de trabalho, envolvendo uma equipe composta por membros da Marinha e das empresas DCNS, ICN e Odebrecht. Ao longo desse período, este grupo buscou os potenciais fornecedores brasileiros nas mais diversas especialidades industriais e avaliou os seus respectivos potenciais produtivos por meio de apresentações e discussões técnicas, reuniões e visitas às unidades fabris.”

Segundo o Comandante Pierre Matias, em diversas áreas, foi possível alcançar elevados índices de nacionalização, com a participação de empresas brasileiras capacitadas a atender plenamente as necessidades do projeto. Para os itens não fabricados no país ou que não atendam as especificações necessárias, o processo de contratação no mercado externo busca também estimular as empresas fornecedoras a fabricarem em território nacional, senão a totalidade, um percentual dos seus produtos.



Techno

Comandante Pierre Matias da Silva, Assessor Especial da Cogesn e gerente de Apoio à Construção



Sérgio Pinheiro, diretor de Obras Marítimas da Odebrecht

“Priorizar a indústria nacional e incentivar a fabricação no Brasil de produtos adquiridos no exterior são os principais fios condutores do programa de nacionalização do Prosub. Nas pesquisas de mercado realizadas por nossa equipe, pudemos constatar que a indústria brasileira realmente necessita de incentivos, de capacitação e de garantias de demanda para a obtenção de maior competitividade no mercado interno e externo”, relata o Comandante Pierre Matias. “Nesse contexto, o Prosub poderá trazer contribuições expressivas para a promoção e ampliação do parque fabril brasileiro.”

O desenvolvimento das obras civis

Toda a estrutura do Estaleiro e da Base Naval (EBN) ocupará uma área de 610 mil m² localizada na região denominada Ilha da Madeira, no Município de Itaguaí, estado do Rio de Janeiro. Ao todo serão 300 mil m² de área construída.

Iniciada em 2010, esta obra é executada pela Odebrecht Infraestrutura sob o gerenciamento da Coordenadoria do Programa de Desenvolvimento de Submarino de Propulsão Nuclear (COGESN) da Marinha do Brasil. No estágio atual, três frentes simultâneas de trabalho são conduzidas pela Construtora: a Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM), à margem da rodovia Rio-Santos; os setores de apoio e portaria localizados na área Norte da Ilha da Madeira; e na área Sul, o Estaleiro e a Base Naval.

Na UFEM, com entrega prevista em meados de novembro de 2012, a estrutura do prédio principal encontra-se em estágio final de execução. Na sequência, serão realizados os acabamentos e a montagem dos equipamentos que irão compor esta oficina. Já o prédio do almoxarifado, em fase mais avançada em relação às demais edificações desta unidade, está praticamente concluído.

Na área Norte, o projeto prevê a construção das instalações definitivas de apoio para o Estaleiro e para a Base Naval, tais como depósito central da Marinha, laboratórios, hotéis de trânsito, hospital

para emergências, entre outras. Esta etapa da obra, porém, terá início em 2013, quando as atuais instalações de apoio para as obras de infraestrutura do EBN, que ali funcionam provisoriamente, forem desativadas.

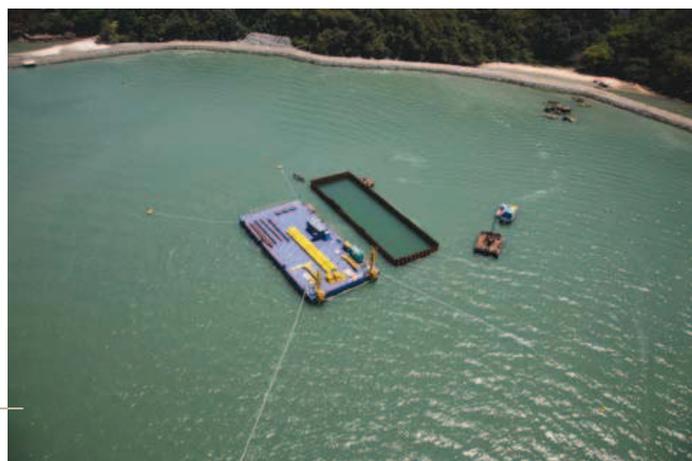
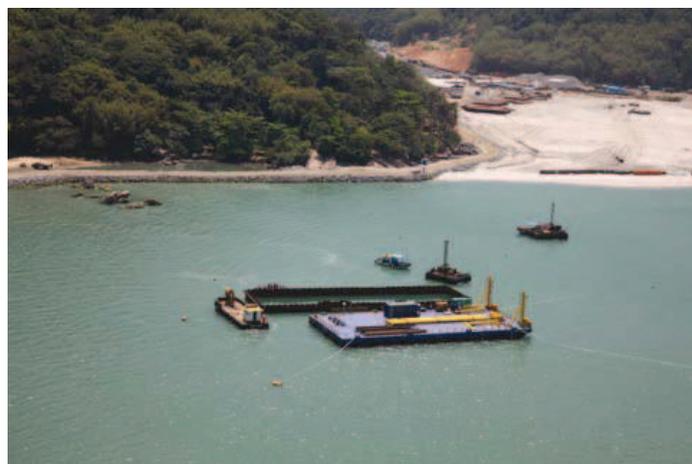
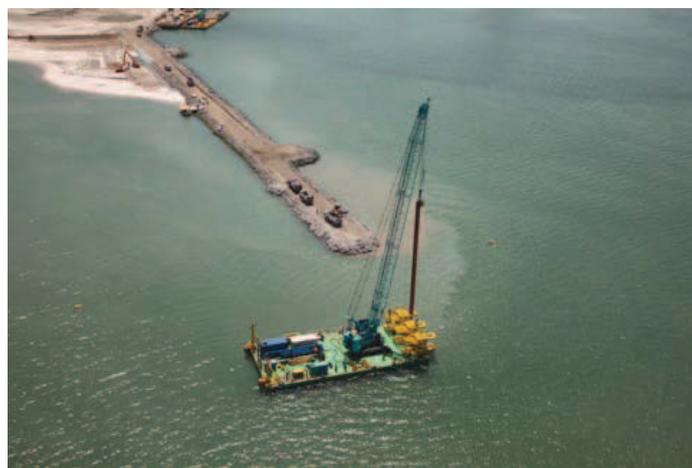
Atualmente, a área Norte funciona, portanto, como um canteiro industrial de apoio às obras do empreendimento, onde estão localizadas as centrais de forma e armação; a central de concreto e a oficina de manutenção mecânica de todos os equipamentos da obra. Nesta área também estão sendo fabricados todos os pré-moldados e a totalidade das estacas metálicas, de até 48 metros de comprimento, previstos para as obras dos cais do EBN.

Na área Sul, a construção das instalações prediais do Estaleiro e Base Naval - obras civis da área administrativa e galpões industriais -, está prevista para 2013, pois o início desta etapa requer a execução de todas as obras de infraestrutura marítima do EBN.

Estas obras marítimas estão em andamento, tendo sido executados 100% da dragagem de material contaminado da Baía de Sepetiba, (compromisso assumido junto ao IBAMA), 90% da dragagem para o canal de evolução e 30% de aterro hidráulico. Paralelamente, avançam rapidamente, as obras de cais e de enrocamento de contenção dos aterros hidráulicos, que permitem o avanço e a formação das áreas aterradas as quais constituirão a superfície do EBN - Estaleiro e Base Naval.

Com o objetivo de garantir os prazos acordados das obras, a Odebrecht optou pela implementação de diversas frentes de serviços da infraestrutura marítima. Tal decisão trouxe a necessidade de aterro provisório em algumas áreas, viabilizando assim, o trabalho com mais frentes simultâneas - obras executadas no mar e outras construídas em terra -, com a adequação dos prazos das obras aos marcos contratuais pactuados.

Como obras no mar, estão sendo executados os cais estaqueados e os enrocamentos e como obras em terra, os cais em paredes diafragmas e as docas 1 e 2. Sérgio Pinheiro, diretor de Obras Marítimas da Odebrecht, explica que para a execução em terra dessas estruturas, foi



À direita no alto, área Sul do Estaleiro e Base Naval - início das obras marítimas; na sequência, detalhes das obras marítimas - enrocamento e estaqueamento

INDÚSTRIA NAVAL



Divulgação Odebrecht / Foto Bruno Galba



Fotos Techno



necessário criar um aterro provisório no trecho da Dársena entre os cais, para a formação de uma ensecadeira junto com os cais executados em paredes diafragma e ainda, a complementação de uma cortina atirantada de parede diagrama ao redor as estruturas das Docas Secas 1 e 2 e o Prédio Nuclear, estruturas essas classificadas como nucleares classe 1.

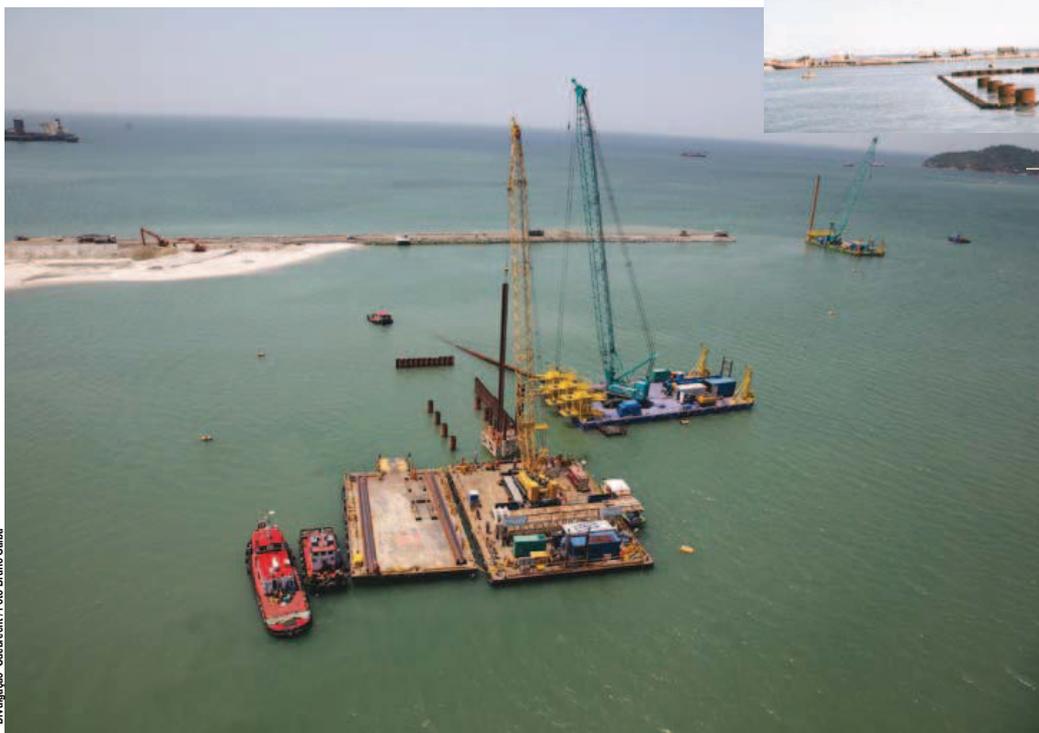
Na ensecadeira, acrescenta ele, “a execução de uma parede de ‘coulis’ no aterro provisório na região da Dársena entre os cais de paredes diafragma para o fechamento e selagem desta região, permitindo assim, a escavação em seco e a construção das estruturas nos níveis de projeto sobre rocha sã.”

Parâmetros especiais e diferenciados de garantia da qualidade são adotados para as estruturas classificadas como classe 1 que possuem alguma implicação nuclear. Tais referências aplicadas durante as diversas fases de execução das obras, além de assegurar a qualidade final, possibilitam a qualquer momento, a rastreabilidade de todos os materiais utilizados na construção e bem como a verificação de seu atendimento às

especificações de projeto.

Outro ponto importante em todas as instalações classificadas como nucleares classe 1, ressalta Sérgio Pinheiro, “é a existência de sistemas com redundâncias funcionais, em função de que não pode haver falhas. Já no projeto estrutural, suas estruturas tem de ser projetadas para todas ações climáticas, inclusive verificação de sismos, com um tempo de recorrência de 10 mil anos. Estas premissas visam à obtenção de elevados níveis de segurança e de confiabilidade necessários à todas as estruturas classificadas como nucleares.”

Equipamentos de última geração foram mobilizados pela Odebrecht para a execução das obras marítimas, imprimindo produtividade e segurança nos trabalhos e, garantindo assim, os prazos de obras previstos. Entre estes equipamentos, destacam-se: 6 pórticos rolantes; 7 guindastes de grandes capacidades; 10 flutuantes de 900 toneladas; 4 rebocadores; 4 barcos de apoio; 3 martelos hidráulicos; um martelo vibratório; e 6 dragas, sendo 5 de grande porte, variando de 11.000 m³ a 18.000 m³ de cisterna.



Divulgação Odebrecht / Foto Bruno Galba

Início das obras marítimas: à esquerda abaixo, flutuantes e martelos hidráulicos em operação de estaqueamento; acima à esquerda, pátio de estacas metálicas; à direita, sequência do estaqueamento com o martelo hidráulico

Cronograma de entregas

Infraestrutura:

- UFEM 2012
- Estaleiro 2014
- Base Naval 2015

Submarinos convencionais:

- S-BR 1 2016
- S-BR 2 2018
- S-BR 3 2019
- S-BR 4 2021

Submarino nuclear:

- SN-BR 2023



Iva Paixão e Silva, gerente de Meio Ambiente da Odebrecht na obra do Prosub - EBN

“Nesta etapa das obras marítimas, temos equipes de trabalho iniciando as três frentes principais de cravação de estacas da obra. Em princípio, estamos trabalhando em dois turnos, porém, em algumas atividades mais críticas, prevemos futuramente, trabalhar em até três turnos com o objetivo de cumprir ou até mesmo antecipar o cronograma de obra previsto. Desta forma, teremos mais tranqüilidade para nos deter nos ajustes previstos e necessários na diversidade de operações realizadas por nossas turmas de produção e, principalmente, em questões relativas à segurança da obra e do empreendimento”, coloca Sérgio Pinheiro.

O destino do material do material contaminado

A dragagem de aproximadamente 8,5 milhões de m³ de sedimentos da Baía de Sepetiba partiu de um minucioso levantamento da área em face da presença de metais pesados acima dos limites toleráveis provenientes da operação no passado da indústria metalúrgica Ingá, desativada há anos nesta região de Itaguaí.

As sondagens e a coleta de 1019 amostras do solo - quantidade extremamente superior ao exigido pela legislação inerente ao tema - somadas ao uso da modelagem matemática possibilitaram o mapeamento da área com a exata localização dos bolsões contaminados. Em seguida, as análises laboratoriais do solo permitiram a sua classificação entre contaminado e não-contaminado. Além dos ganhos em tempo e custo da dragagem, este

mapeamento possibilitou a retirada e destinação adequada de cada tipo de sedimento.

O material dragado, não contaminado, será em parte, utilizado nos aterros da própria obra e o restante, depositado em uma área na baía liberada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA) para este tipo de descarte.

Já o sedimento contaminado retirado dos bolsões foi bombeado para a Unidade de Decantação de Contaminado (UDC), localizada na área Sul do empreendimento. Na UDC, este material passou por um tratamento químico de floculação, aprisionando dessa forma, o metal pesado quando agregados as partículas sólidas. Estas, por sua vez, são conduzidas para as unidades Geotube, grandes ‘colchões’ drenantes de polietileno, que funcionam como filtros, retendo os resíduos sólidos contaminados e liberando a água. Analisadas as suas condições, esta água limpa volta para o mar, dentro dos padrões permitidos pela legislação.

Os colchões, com 65m de comprimento x 16,5 m de largura, são colocados lado a lado em uma grande vala construída especialmente para o acondicionamento das unidades Geotube, nos quais os resíduos retidos entram em processo de desidratação.

Nesta área, preparada como um aterro classe II A (manta PEAD, bidim e brita), as unidades Geotube ficarão definitivamente acomodadas, sem qualquer risco de percolação do material e contaminação do solo. Posteriormente, o terreno será revestido com uma manta especial de alta resistência, aterrado, coberto e utilizado para futuras instalações da Marinha.



Acima, tratamento do sedimento contaminado - Unidade de dosagem de polímero; abaixo, sedimento nas unidades de Geotube dispostas em local definitivo



INDÚSTRIA NAVAL

Abaixo, vista aérea das unidades de Geotube, onde estão retidos os sedimentos contaminados; ao lado, draga utilizada no processo de retirada dos sedimentos da baía de Sepetiba



Divulgação Odebrecht / Foto Bruno Galba

Techno

“A alternativa de utilização dos Geotubes e a construção de uma UDC foi amplamente avaliada pela Odebrecht e discutida com os técnicos do IBAMA que entenderam ser esta a melhor solução para o destino do material contaminado”, afirma Iva Paixão e Silva, gerente de Meio Ambiente da Odebrecht na obra do Prosub - EBN. “Encapsular este resíduo e confiná-lo nos *bags* monitorados, mantendo-os em área do próprio empreendimento, além de evitar o transporte deste material por vias e estradas públicas, constituiu uma alternativa com maior garantia de proteção ao Meio Ambiente.”

O monitoramento da água e da biota aquática

Dragagens e quaisquer obras marítimas geram, inevitavelmente, alterações no meio marinho. Na obra do Estaleiro e Base Naval não poderia ser diferente. Estas ocorrências, previstas no Plano Básico Ambiental (PBA) do empreendimento, são acompanhadas por técnicos especializados e permanentemente monitoradas. A partir das amostras dos bentos⁽¹⁾, coletadas antes do início da dragagem, foi possível estabelecer as características da biota aquática encontrada na Baía de Sepetiba bem como as referências para o monitoramento deste ecossistema durante o período de obras e de operação das instalações.

As coletas são realizadas mensalmente e por meio destas, diversos aspectos são analisados com diferentes regularidades. A biota aquática, por

exemplo, é avaliada por meio de Bioindicadores e Ecotoxicologia; já a qualidade da água, por parâmetros de turbidez, PH, inspeção visual, óleos e graxas, entre outros.

Os relatórios decorrentes de todo o monitoramento ambiental do empreendimento também são realizados com periodicidade variada em função do meio analisado e, posteriormente, encaminhados ao IBAMA. Para a realização deste trabalho, a Odebrecht conta com a expertise reconhecida do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), da Marinha do Brasil.

“Já realizamos diversas coletas e até o presente momento não identificamos qualquer alteração na biota aquática. Na eventualidade de uma ocorrência, os nossos técnicos especializados apresentarão sugestões imediatas de ações corretivas, conforme, inclusive, está previsto em nosso Plano Ambiental”, coloca Iva Paixão. Não obstante, a ocorrência de alterações em determinadas situações, como por exemplo, a turbidez da água causada pela retirada de sedimentos do fundo do mar nos serviços de dragagem, é plenamente esperada e informada pelos órgãos ambientais. “Nestes casos, apenas monitoramos o desenvolvimento destes indicadores, pois o retorno à normalidade será apenas uma questão de tempo.” ■

⁽¹⁾ Bentos são os organismos que vivem associados ao sedimento marinho ou das águas interiores.



Acima, detalhe das unidades Geotube em área definitiva; abaixo, fiscais do IBAMA observam a área de lavagem de caminhão betoneira no qual a água recircula, gerando uma economia de 700L de água por caminhão - um processo inovador adotado pelo empreendimento



Techno

Divulgação Odebrecht



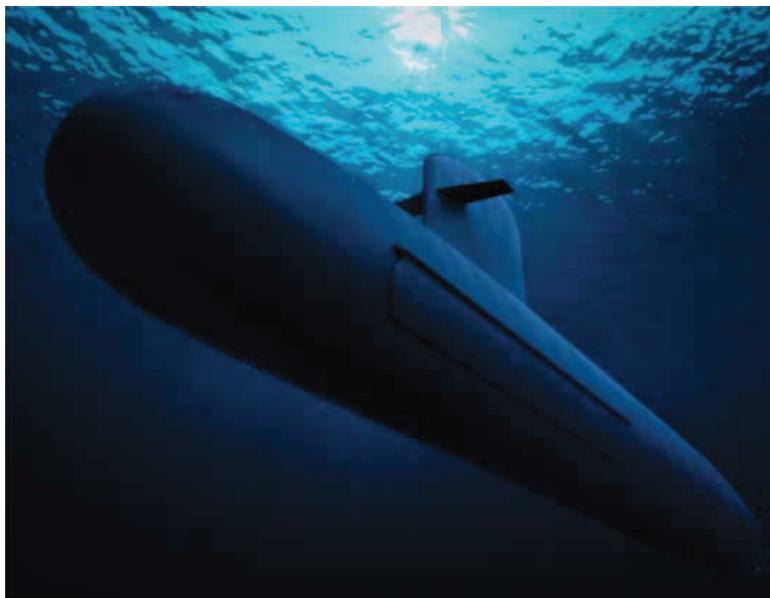
Estaleiro e Base Naval de Submarinos

Um programa estratégico de tecnologia e defesa

O Brasil possui uma extensão costeira de 8.000 km, uma das maiores do mundo, e uma ampla, diversificada e extensa rede fluvial que abriga 13% de toda a água doce do planeta. A maior parte das reservas de petróleo e do gás brasileiro está sob o mar em uma área com 950 km² denominada Amazônia Azul cujo solo e subsolo reúnem incontáveis recursos minerais e biológicos. Nesta extensa área oceânica, trafega cerca de 95% do comércio exterior brasileiro, movimentando mais de 40 portos nas atividades de importação e exportação.

Hoje e cada vez mais no futuro, o controle, o monitoramento e a proteção destas áreas e seus recursos são fundamentais para o desenvolvimento soberano do Brasil. A expansão econômica do País advinda da exploração e utilização dos recursos marítimos está diretamente relacionada à capacidade do País de apoiar e proteger tais atividades, assim como a vida e o meio ambiente. Para tanto, são necessários investimentos em embarcações e tecnologia de última geração, entre outros meios, que permitam uma atuação ampla e eficaz da Marinha do Brasil, a responsável pelas tarefas de apoio, controle e defesa em águas brasileiras.

"Assim como os navios de superfície são o principal elemento para a atividade de controle da área marítima e os navios de transporte e a tropa de fuzileiros são essenciais para a tarefa que chamamos 'projeção do poder', os submarinos são imprescindíveis para a terceira principal atribuição da Marinha que é a negação do uso do mar a quem não nos interessa que o utilize", expõe Almirante-de-Esquadra Eduardo Monteiro Lopes, Secretário-Geral da Marinha. "Em um futuro próximo, estas tarefas tendem a aumentar e muito. Por esta razão, a Marinha busca há anos, uma capacitação própria para o desenvolvimento do projeto,



“A Marinha busca há anos, uma capacitação própria para o desenvolvimento do projeto, construção, operação e manutenção de seus meios para não só se adequar mas se antecipar às novas necessidades do País.”

construção, operação e manutenção de seus meios para não só se adequar mas se antecipar às novas necessidades do País.”

A modernização dos meios de defesa e o fortalecimento de setores de importância estratégica, entre estes o nuclear, estão enfatizados como pontos importantes da Estratégia Nacional de Defesa aprovada em 2008, o que reafirma a importância da construção dos submarinos convencionais e um movido a propulsão nuclear previstos no Prosub, o Programa de Desenvolvimento de Submarinos.

A busca pelo domínio dos processos tecnológicos, industriais e operacionais nucleares para o desenvolvimento do submarino brasileiro com propulsão nuclear não é recente. Remonta ao final da década de 1970, com a criação do Programa Nuclear da Marinha em 1979. A aquisição da tecnologia nuclear aplicada à propulsão naval somada à construção dos quatro submarinos brasileiros nos anos de 1980 resultou uma expertise brasileira no desenvolvimento de complexos projetos navais com alta sofisticação tecnológica.

Estes programas foram desde então, sustentados pela Marinha e hoje, o Prosub é uma realidade. “O avanço em diversos projetos estratégicos de defesa no País não foi maior em face das limitações orçamentárias e da descontinuidade dos recursos”, analisa Almirante Eduardo

Monteiro Lopes. “Entendemos que esta questão ainda não está resolvida e necessita ser amplamente discutida, pois constitui um fator determinante para o desenvolvimento efetivo dos programas estratégicos. Sem a garantia orçamentária para respaldar os projetos, dificilmente conseguiremos estabelecer uma base industrial com tecnologia de ponta, como é o caso da indústria de defesa.”

O alcance de um elevado índice de nacionalização em determinados projetos não representa a existência de uma indústria de base sólida com capacidade produtiva e tecnológica para a área de defesa. A participação da iniciativa privada em programas de defesa no País é um passo importante para o desenvolvimento dos projetos. Porém, quer sejam fornecedoras de bens e serviços, quer sejam integrantes societárias, estas empresas dependem da continuidade dos programas e da conseqüente garantia de mercado para assegurar o retorno de seus investimentos.

Maior rapidez e agilidade na condução dos empreendimentos é um diferencial da empresa privada em relação à pública, propiciada pelos parâmetros legais, menos restritivos, sob os quais a iniciativa privada está submetida. No Prosub, a atuação da Marinha em conjunto com a Odebrecht, a empresa construtora do empreendimento,

resultou uma dinâmica positiva para o desenvolvimento do programa. “Todo o projeto, em seus mínimos detalhes, está rigorosamente em dia e os pequenos atrasos são prontamente recuperados”, assinala Almirante Monteiro Lopes, acentuando ainda outros ganhos relevantes desta parceria especialmente na área social, entre estes, a geração de empregos que chegará a mais de 10 mil postos no pico da obra e a promoção da economia e da qualidade de vida da população local por meio da qualificação profissional do pessoal da região e do fomento à agricultura familiar com o fornecimento garantido aos refeitórios da obra.

Almirante Monteiro Lopes destaca ainda a quebra de paradigmas e alguns aspectos importantes que refletem a ousadia do Programa de Desenvolvimento dos Submarinos: o ineditismo do projeto e a construção de um estaleiro dedicado com capacidade de produção e manutenção de submarinos convencionais e nucleares e a formação de pessoal para a sua operação; a aquisição

do conhecimento nuclear, o qual por ser indisponível no mercado, foi adquirido por esforço e competência nacional; tal conhecimento inevitavelmente gera uma interferência indesejada nos interesses comerciais mundiais vigentes referentes ao domínio da cadeia produtiva nuclear; a transparência na condução do programa com a participação do Tribunal de Contas da União (TCU) em todas as etapas do Prosub; e finalmente, a aquisição de tecnologia com a participação de empresas privadas em um projeto que também inclui questões de segurança nacional.

“Este é um programa estratégico inédito envolve confidencialidade em determinadas etapas do projeto, exigindo fiscalização e total controle de seu desenvolvimento. Entendemos que a ousadia do programa extrapola a esfera da Marinha: para o TCU, no acompanhamento do projeto, e para a Odebrecht, na execução da obra. Ambos assumiram com a Marinha, os desafios e a ousadia do Prosub”, afirma Almirante Monteiro Lopes.



Divulgação Marinha do Brasil

Almirante-de-Esquadra Eduardo Monteiro Lopes,
Secretário-Geral da Marinha do Brasil

Divulgação Prosub-EBN

Acima, esquema de implantação do Prosub-EBN na região da Ilha da Madeira - Itaguaí;
página ao lado e à direita, obras marítimas na Área Sul do empreendimento

Divulgação Odebrecht / Fotos Bruno Galba

A estratégia da Engenharia Simultânea

Como todo projeto estratégico, o Prosub é um programa de longa duração que requer um planejamento complexo para o alcance das metas no tempo previsto: em 2015, o término das obras civis do Estaleiro e Base Naval em Itaguaí, estado do Rio de Janeiro; em 2016, a entrega do primeiro submarino convencional; e em 2023, a conclusão do último, o submarino com propulsão nuclear.

Para o cumprimento deste cronograma, obra civil e fabricação do submarino, ambos em execução, compõem um projeto integrado que adota o conceito da Engenharia Simultânea.

Ao utilizar as técnicas da Engenharia Simultânea no Prosub, a Marinha visa otimizar o ciclo de desenvolvimento do programa com a construção simultânea do estaleiro e de algumas etapas do submarino, garantindo assim a continuidade dos projetos e seus custos com o cumprimento do cronograma. Utilizada com sucesso em projetos navais estratégicos da Marinha Americana, a Engenharia Simultânea busca em síntese “reduzir o tempo total através de sobreposição de tarefas, o que não significa iniciar a construção de algo que será ou poderá ser alterado, mas iniciar somente aquilo que já estiver determinado e não será alterado”.

Atualmente, o Estaleiro e a Base Naval em Itaguaí, no estado do Rio de Janeiro, em construção pela Odebrecht Infraestrutura, têm várias frentes de trabalho em andamento; já o primeiro submarino convencional está sendo executado simultaneamente na França e no Brasil - as seções 3 e 4 do casco no estaleiro da DCNS e a parte dianteira, na Nuclep, respectivamente.



Divulgação Odebrecht / Foto André Valentim

“Este modelo gerencial nos permitirá a construção de submarinos com tecnologia de última geração, evitando que estes se tornem obsoletos no decorrer do processo”.

Almirante Alan Paes Leme Arthou, Gerente do Empreendimento Modular de Construção do Estaleiro e Base Naval

A primeira fase das instalações industriais em Itaguaí, a Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM) onde serão fabricados os componentes do submarino será entregue no final deste ano. Nesta ocasião, as seções que correspondem à parte dianteira do submarino chegarão da França ao Brasil e somar-se-ão ao restante do casco em fabricação.

No final de janeiro deste ano, como parte do acordo de transferência tecnológica, a equipe multidisciplinar responsável pelo projeto dos submarinos, composta por membros da Marinha do Brasil - a responsável pelo Programa - e da Odebrecht, parte integrante da Itaguaí Construções Navais - a responsável pela

construção dos submarinos -, concluiu a aquisição de informações para as especificações finais do projeto.

“O projeto do submarino e a obra do Estaleiro e da Base Naval devem ser conduzidos com total integração. Por esta razão, as especificações contidas em ambos os projetos, tanto das instalações físicas do estaleiro quanto dos submarinos, devem estar plenamente alinhadas para evitarmos quaisquer alterações futuras que possam interferir nos custos e no cronograma do Programa”, expõe Almirante Alan Paes Leme Arthou, Gerente do Empreendimento Modular de Construção do Estaleiro e Base Naval.

Almirante Alan Arthou assinala que em face da complexidade dos projetos

e do longo tempo de desenvolvimento e execução das etapas do Prosub, a adoção da Engenharia Simultânea, que tem como principal característica o desenvolvimento paralelo de diferentes etapas do projeto em substituição ao tradicional modelo sequencial, apresenta-se ideal para o Programa. “Este modelo gerencial nos permitirá a construção de submarinos com tecnologia de última geração, evitando que estes se tornem obsoletos no decorrer do processo”.

O índice de nacionalização é outro ponto de relevante no projeto e desenvolvimento do Prosub. Nesta questão, a principal diretriz do Programa é utilizar esta oportunidade para fomentar a indústria nacional e ampliar a sua capacidade fabril, elegendo quando se tratar de um fornecedor externo, empresas dispostas a se instalarem permanentemente no País.

“Nosso objetivo é promover um parque industrial nacional com capacidade de desenvolver e fabricar equipamentos e componentes para todos os cinco submarinos, o que requer uma parceria tecnológica duradoura com as empresas fornecedoras e o estabelecimento de uma base industrial e comercial no País que nos permita conduzir este projeto estratégico com a segurança de colocá-lo em operação dentro do prazo e com os custos previstos”, acentua Almirante Alan Arthou.



Divulgação Odebrecht / Foto Bruno Galba

A parceria com a iniciativa privada

A participação da iniciativa privada em um programa estratégico nacional é outro importante diferencial no Prosub. A Odebrecht é a principal parceira nacional da Marinha neste Programa, e está presente tanto nas obras civis e industriais do EBN, por meio da Odebrecht Infraestrutura e Plantas Industriais, como na construção dos submarinos, por meio da Odebrecht Defesa e Tecnologia. Nesse processo, a união de ambas as experiências, conhecimento tecnológico e capacitação profissional, cria uma sinergia positiva entre a Marinha e a Odebrecht para a superação dos desafios inerentes ao Programa.

“A Marinha tem a capacidade técnica e tecnológica para desenvolver o Prosub independente do parceiro”, afirma Fábio Gandolfo, Diretor da Odebrecht Infraestrutura. “Não obstante, para agilizar a condução e o término do Programa, a Marinha, além de contar com a participação de um grupo privado nacional, firmou o acordo de transferência tecnológica com a DCNS da França, agilizando e garantindo o domínio de projeto e de construção dos submarinos convencionais e de propulsão nuclear.

“Transformar o sonho em realidade, este é o objetivo de nossa parceria com a Marinha. O fundador da Odebrecht, Dr. Norberto Odebrecht, ao fazer a citação ‘sonhar o sonho do cliente’, expõe plenamente a filosofia da empresa. Ao incorporarmos este sonho, assumimos os seus objetivos e também os seus desafios e os seus riscos”, expõe Fábio Gandolfo.

“Os riscos são inerentes a todo grande projeto”, observa o diretor, “e no Prosub temos grandes desafios pela frente os quais pretendemos vencer por meio

da sinergia positiva com a Marinha e a DCNS, trazendo para o empreendimento as melhores práticas e conhecimento adquiridos pelas empresas ao longo de suas trajetórias”.

Decorridos 24 meses do início da construção do Estaleiro e Base Naval, Fábio Gandolfo faz uma avaliação positiva do desenvolvimento da obra. “A infraestrutura e a logística estão totalmente implantadas e a obra avança em todas as frentes de trabalho sem qualquer impedimento de ordem técnica, ambiental ou social.”

“Transformar o sonho em realidade, este é o objetivo de nossa parceria com a Marinha.”

A Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM), que consiste na primeira etapa do Prosub, está com aproximadamente 60% das obras concluídas.

Na área Sul, onde serão construídos o Estaleiro e a Base Naval, o desempenho dos serviços está acima do previsto: 95% da dragagem concluída; 40% do aterro hidráulico realizado, 30% do enrocamento e em Novembro de 2011, foram iniciadas as obras dos cais com a cravação das estacas e colocação dos pré-moldados.

Nos últimos anos, a falta de investimentos em infraestrutura marítima no Brasil resultou a estagnação das obras marítimas no País com a consequente desmobilização de recursos humanos e

físicos neste mercado. Atualmente, com a retomada dos investimentos para este setor e o desenvolvimento de inúmeros empreendimentos, os profissionais experientes e especializados na área marítima tornaram-se escassos.

Apesar de tais condicionantes, a Odebrecht considera positivo o desenvolvimento das obras de mar do Prosub. Tal resultado é atribuído à mobilização de profissionais da própria empresa, alguns com experiência no Brasil e outros deslocados de obras no exterior. Outro fator importante para o alto rendimento obtido nas obras de mar até o presente momento é resultante do uso de equipamentos de última geração adquiridos pela Odebrecht para a

execução dos serviços, entre estes, balsas, guindastes e martelos hidráulicos de grande porte.

No que tange ao índice de nacionalização do projeto, Fábio Gandolfo prevê um percentual em torno de 90% para os equipamentos fixos do Estaleiro, atribuindo este índice à boa qualificação e competitividade da indústria brasileira. Já no âmbito dos recursos humanos, a Odebrecht, assim como muitas outras empresas no País, busca alternativas para solucionar a atual defasagem entre a oferta e a demanda de engenheiros e outras especialidades do segmento da indústria naval.

O programa de *trainees* da Odebrecht mantém hoje no Prosub, em



Fábio Gandolfo, Diretor da Odebrecht Infraestrutura, responsável pela construção do Estaleiro e Base Naval em Itaguaí

Divulgação Odebrecht / Foto André Valentim



Obras marítimas na área Sul do Prosub para posterior construção do Estaleiro e Base Naval

Divulgação Odebrecht / Fotos Bruno Galba

A Engenharia Simultânea no Programa de Desenvolvimento de Submarinos

Por Almirante Alan Arthou

Existem dois tipos de obras: o primeiro tipo é aquela comum no Brasil, onde existem dados para o projeto e para a precificação, é a construção de um prédio, de uma estrada, de uma ponte, etc. São obras onde, apesar da peculiaridade de cada uma, é possível usar os dados de outras já realizadas. O segundo tipo de obras, incomum no Brasil, é o de desenvolvimento, é realizar algo nunca realizado, onde os dados não estão disponíveis, onde nem todos os problemas podem ser previstos, é trabalhar na fronteira do conhecimento. Nesse tipo de obra (desenvolvimento) é impossível ter certeza sobre o preço e o prazo final, o que existe é uma estimativa. Assim aconteceu com os EUA quando realizou o projeto Polaris, quando tiveram que desenvolver uma ferramenta especial (o PERT), usada até hoje, para estimar o prazo de execução, considerando as variáveis estatísticas (as incertezas) que estavam envolvidas. Outro exemplo mais fácil de visualizar é o projeto que levou o homem à Lua. O projeto teve início de execução baseado em estimativas, pois se tratava de um desenvolvimento, onde algumas variáveis eram desconhecidas.

Caso idêntico ocorre no desenvolvimento do primeiro submarino nuclear brasileiro, seu local de construção e sua base de apoio, onde terão que ser previstas todas as instalações necessárias a sua construção, suporte e manutenção com segurança.

Além do já citado, esse projeto se reveste de peculiaridades, que são a interdependência e o prazo longo de execução de cada etapa. No raciocínio cartesiano, sem observar o caso típico de desenvolvimentos, a seqüência seria, terminar o protótipo da propulsão do submarino (LABGENE), elaborar o projeto do submarino, elaborar o projeto do estaleiro e base para atender a esse submarino, construir o estaleiro e base e finalmente construir o submarino. Acontece que a mais curta dessas etapas é a do projeto do estaleiro e base que pode levar cerca de 3 anos, as demais levam de cinco a seis anos. Assim, se seguissemos essa seqüência, iríamos iniciar a construção do submarino cerca de oito ou mais anos depois de terminado seu projeto. Se somarmos a isso o prazo de construção do submarino, ao ser lançado ao mar este já seria um projeto obsoleto.

Esse tipo de problema não é exclusivo da indústria naval/nuclear. As indústrias de grande porte, que desenvolvem produtos, passaram, a partir da década de oitenta, a sofrer os mesmos problemas que a indústria naval. Assim, os produtos estavam ficando mais complexos, a estrutura organizacional maior e durante o tempo de desenvolvimento de um protótipo surgem outros tipos de tecnologia.

Com a globalização do mercado, os estudos de comparação

de processos de trabalho entre indústrias descobriram que o tempo de desenvolvimento de um produto em indústrias japonesas era menor que em indústrias similares no ocidente. Na indústria automobilística, por exemplo, os japoneses estavam com o projeto pronto para a produção 36 meses após o início, contra 48 a 60 meses, nos Estados Unidos.

Foi observado que o principal motivo para essa diferença era que as indústrias japonesas executavam de forma simultânea algumas atividades que, tradicionalmente, eram executadas de forma seqüencial nas indústrias ocidentais. Foram então desenvolvidas pesquisas visando estabelecer uma metodologia que, aplicada às indústrias ocidentais, provocasse a redução do tempo de desenvolvimento.

Em 1986, o relatório R-338 do "Institute for Defense Analyses" (IDA) designou por "Concurrent Engineering" (Engenharia Simultânea) o método sistemático de desenvolvimento de produto e dos processos a ele relacionados, através de um projeto integrado e simultâneo. (CARTER, Donald E.; BAKER Barbara Stilwell - *Concurrent Engineering The Product Development Environment for the 1990s* - California, USA; Addison Wesley Publishing Company; 1991).

O princípio da metodologia é muito simples, tenta reduzir o tempo total através de sobreposição de tarefas, principalmente as tarefas de projeto e construção, o que não significa iniciar a construção de algo que será ou poderá ser alterado, mas iniciar somente aquilo que já estiver determinado e não será alterado.

Assim, para tornar viável esse projeto e ter o submarino nuclear pronto para operar na data estabelecida, ao mesmo tempo em que se aproveitava uma janela de oportunidade oferecida pelo contrato de transferência de tecnologia por parte dos franceses, sem prejuízo para um acordo internacional (preocupação expressa pelo TCU em seu relatório) se faz necessário a aplicação desses conceitos de Engenharia Simultânea ao projeto em questão.

No caso da construção do estaleiro naval e de sua extensão, a UFEM, tivemos que iniciar a obra para que esta estivesse pronta para a construção dos submarinos convencionais nas datas previstas contratualmente. Essa obra tem que prever condições para a construção do submarino nuclear que ainda será projetado, mas cuja planta de propulsão já está projetada e com um protótipo sendo construído. Ou seja, as características de peso e dimensões não sofrerão alterações. Apesar disso, o que se faz na prática é construir o estaleiro com alguma folga de dimensões e capacidade de carga para que possamos, no futuro, em outros projetos, fazermos submarinos maiores sem ter que construir outro estaleiro.



Divulgação Odibrecht / Fotos Bruno Galia



Fotos acima: vista aérea das atividades marítimas e terrestres na área Sul do empreendimento; abaixo, atividades na área Norte; ao lado, à direita, Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM)



Divulgação Odibrecht / Foto Bruno Galia

torno de 35 engenheiros e administradores recém formados. O objetivo deste programa é criar oportunidades para que estes novos profissionais possam adquirir, no dia-a-dia da obra, a prática da profissão ao lado dos mais experientes

Na esfera da responsabilidade social, com apoio e participação da Marinha do Brasil, a Odebrecht conduz uma série de programas, alguns dos quais implementados com sucesso em outras obras da empresa no Brasil. Entre estes, o 'Acreditar', direcionado para a formação profissional de pessoas residentes nas regiões de influência das obras; o 'Caia na Rede' - que promove a inclusão digital desta população; e o 'Agricultura Familiar', com forte apoio do Governo Federal.

"Todas estas ações, sejam de ordem técnica, social ou ambiental, resultantes da implantação do Prosub, geram uma imagem muito positiva do empreendimento", avalia o diretor Fábio Gandolfo. "O sonho do Prosub já é uma realidade e acreditamos que esta referência de nossa parceria com a Marinha do Brasil possa no futuro, potencializar a participação do setor privado em novos projetos de defesa de interesse nacional."

As atividades do comissionamento

As obras civis do Prosub ocuparão um total de 428 mil m² no Município de Itaguaí, estado do Rio de Janeiro. Deste total, 108 mil m² são destinados à Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM) e os 320 mil m² restantes ao Estaleiro e Base Naval, construídos na Baía de Sepetiba em uma área avançada sobre o mar.

A complexidade construtiva e tecnológica deste empreendimento é decorrente de uma série de parâmetros especiais incluídos no projeto e construção das instalações em atendimento ao

submarino com propulsão nuclear. Além disso, a condução desta obra ao longo de cinco anos requer uma logística única com grande mobilização de pessoal em diversas frentes de trabalho, envolvendo milhares de equipamentos, instrumentos, circuitos, malhas, trechos de tubulação, módulos, sistemas e subsistemas.

Como garantir a total integração deste complexo industrial e a sua plena operação de acordo com as necessidades e os requisitos estabelecidos pela Marinha?

Esta é a tarefa do comissionamento: "assegurar que a unidade industrial seja entregue ao operador, de forma ordenada e segura, garantindo a sua operabilidade em termos de desempenho, confiabilidade e rastreabilidade de informações".

Diferentemente do passado, em que o comissionamento se resumia à garantia de entrega e operação de determinado equipamento, atualmente sob uma visão moderna, as atividades de comissionamento são aplicadas a todas as fases do empreendimento - do projeto básico e detalhamento, suprimento, diligenciamento, construção e montagem até a entrega da unidade ao cliente final.

Segundo o Comandante Pierre Matias da Silva, Assessor Especial da Coordenadoria do Programa de Desenvolvimento de Submarino de Propulsão Nuclear da Marinha (COGESN) e gerente de Apoio à Construção, "o sistema de gestão integrada a ser utilizado na obra do Estaleiro e Base Naval visa otimizar o planejamento e o acompanhamento



"Em se tratando de uma obra com 420 mil m², nada pode passar despercebido, pois um detalhe hoje poderá, no futuro, fazer a diferença."

Comandante Pierre Matias da Silva, Assessor Especial da Coordenadoria do Programa de Desenvolvimento de Submarino de Propulsão Nuclear da Marinha (COGESN) e gerente de Apoio à Construção



DEFESA

de todas as atividades assim como o atendimento dos prazos e custos, com a segurança e a qualidade necessárias e indispensáveis ao empreendimento”.

A garantia de operação das unidades industriais do Prosub é um resultante de um processo de comissionamento contínuo do qual participam a Marinha - o cliente final, a Odebrecht - a empresa construtora do empreendimento e, em algumas atividades ou itens específicos, a estatal francesa DCNS (Direction des Constructions Navales et Services) – a responsável pela transferência tecnológica do Programa. Estas últimas constituem a Itaguaí Construções Navais (ICN), uma *joint venture* com participações societárias de 59% e 41% respectivamente, responsável pela construção dos submarinos.

“Neste empreendimento, nossa equipe do comissionamento participa de todas as fases do projeto. Na etapa inicial, colaboramos com o pessoal da Engenharia e Planejamento no estudo de possíveis variáveis, antevendo problemas e antecipando soluções. Elaborados os projetos e os requisitos técnicos para os equipamentos, iniciamos o trabalho de comissionamento propriamente dito”, expõe Comandante Pierre Matias, cuja experiência na área remonta ao projeto e construção de submarinos e navios da Marinha no Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro.

Com o desenvolvimento e o amadurecimento dos métodos e técnicas de planejamento, de execução e de controle das diversas disciplinas inerentes aos grandes empreendimentos, as atividades de comissionamento passaram a ser gerenciadas por meio de um sistema integrado com a totalidade do projeto. “Partimos da ideia de que uma boa especificação técnica de determinado item ou equipamento é um fator primordial para a otimização de todo o processo do comissionamento, pois as especificações são determinantes para a escolha do fornecedor e a aquisição correta do produto”, observa Comandante Pierre.

O diligenciamento é uma etapa importante neste processo, pois os testes em fábrica e as inspeções periódicas realizadas por esta equipe às indústrias contratadas, além de assegurar a fabricação e a entrega do equipamento de acordo com as especificações do projeto no prazo contratado, representam uma verificação pró-ativa alinhada com a garantia da qualidade do empreendimento. Neste contexto, o comissionamento também realiza uma ampla avaliação da infraestrutura e da capacidade fabril da empresa.

“Em se tratando de um Programa de longo prazo, o período entre a contratação e entrega de uma série de equipamentos é bastante extenso. Nesse intervalo”, explica Comandante Pierre Matias, “oscilações de ordem econômica nacional ou mesmo internacional, no caso de fornecedores externos, poderão ter reflexos negativos no desempenho de determinada indústria. Tal ocorrência poderá comprometer a qualidade de fabricação do equipamento ou o prazo de entrega, o que certamente afetará o nosso planejamento. Por esta razão, é preciso que estejamos atentos a todos os detalhes que possam trazer quaisquer prejuízos para o empreendimento, e inclusive, que tenhamos em mãos um ‘plano B’ para solucionar uma eventual necessidade de cancelamento de contrato”.

Dependendo do grau de criticidade e da complexidade do equipamento ou sistema, as etapas finais do diligenciamento – o Teste de Aceitação em Fábrica (TAF) e o recebimento – são

acompanhadas por representantes da Marinha, da Odebrecht e da DCNS.

À medida que a obra avança, o trabalho do comissionamento se expande para as etapas subsequentes: o pré-comissionamento com a complementação da infraestrutura e utilidades; a preparação para a partida (*set to work*); os testes operacionais, a integração dos sistemas; e finalmente, a entrega, com a homologação dos testes e a apresentação do *Data Book* com toda a documentação e planos do equipamento.

Tais procedimentos de comissionamento são realizados para o acompanhamento e checagem de todos os componentes físicos do empreendimento, sejam estes individuais - peças, instrumentos e equipamentos - ou conjuntos, como módulos, subsistemas e sistemas.

Visitas aos fornecedores e acompanhamento em campo com vistorias, inspeções, testes, reuniões e avaliações da situação de cada suprimento em relação ao desenvolvimento da obra fazem parte da rotina diária da área de comissionamento. Diferentes equipes de fiscais e especialidades técnicas realizam estes procedimentos, os quais, inclusive, podem ocorrer simultaneamente com a supervisão de vários itens em diferentes estágios.

“A integração, entre as equipes e destas com os demais setores da obra, é um aspecto importante do comissionamento. Entretanto, entendemos que a principal característica desta atividade é a proatividade, pois precisamos nos antecipar ao desenvolvimento da obra, avaliando todas as possibilidades de prováveis contratempos e reunir uma gama de soluções aplicáveis para cada circunstância. Em se tratando de uma obra com 420 mil m², nada pode passar despercebido, pois um detalhe hoje poderá, no futuro, fazer a diferença”, avalia Comandante Pierre Matias. “A existência de um sistema integrado é importante, entretanto, a atuação de um gerente de comissionamento integrador e proativo é peça fundamental para o êxito de um comissionamento”, finaliza Comandante Pierre.



Vista aérea da Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM)

O desenvolvimento da obra

Obras marítimas, civis e de montagem eletromecânica. Estes são os três eixos principais estabelecidos pela Odebrecht na construção do Estaleiro e Base Naval da Marinha. Apesar de interdependentes, estas áreas se desenvolvem paralelamente e encontram-se no seguinte estágio: as obras marítimas avançam em ritmo acelerado para a liberação da área de aterro onde serão construídos o Estaleiro e a Base Naval; as obras civis dedicadas à construção e término da UFEM também avançadas, já começam a liberar as áreas para os trabalhos de montagem eletromecânica, que por sua vez, estão na fase de especificação e aquisição de equipamentos e componentes para as instalações. A montagem de alguns desses equipamentos, como as pontes rolantes, já foi iniciada assim como a fabricação e montagem de tubulações e instalações elétricas nas oficinas e prédios da área administrativa.

“A Odebrecht é a responsável por todos os contratos da obra, sejam estes de bens ou de serviços. Na parte de equipamentos, como temos uma carga muito grande de especificação, aquisição e inspeção de diferentes itens, aqueles que terão o acompanhamento mais ativo da Marinha e da DCNS são previamente determinados na fase de especificação. Os grupos de trabalho compostos por seus respectivos representantes acompanham o desenvolvimento do processo executado por nossas equipes e no final deste, elaboramos juntos, uma aprovação final do recebimento do equipamento”, explica Pablo Lemos Martinez, diretor de Montagem Eletromecânica da Odebrecht.

Alguns destes equipamentos chegam à obra com certa antecedência. Estes são encaminhados para o almoxarifado de apoio à obra e ali preservados até o momento de sua instalação e operação. O plano de comissionamento estabelece além dos procedimentos de preservação, todos os testes e atividades necessários para a perfeita partida de operação dos equipamentos e instalações do complexo



Obras marítimas na área Sul do Prosub - Estaleiro e Base Naval em Itaguaí



Divulgação Odebrecht / Foto Bruno Galvão

“A possibilidade de qualificação na obra representa para muitos uma oportunidade única de crescimento. Este é um fator motivador que traz benefícios para todos.”

Pablo Lemos Martinez, diretor de Montagem Eletromecânica da Odebrecht no empreendimento da Prosub-EBN

(start up), conforme orientação dos fornecedores somada às práticas oriundas da experiência da Odebrecht.

Somente na UFEM, mais de 800 equipamentos estão em fase de aquisição ou comissionamento. Segundo o diretor Pablo Martinez, a metodologia e os procedimentos aplicados na UFEM serão replicados para as demais fases do empreendimento. “Estamos em um ritmo crescente de trabalho e hoje, por exemplo, nossas reuniões com o grupo de trabalho de comissionamento são semanais e em breve, este período será bem menor. A participação de todos nesse processo é muito importante para que desde o início, o resultado seja o melhor possível.”

A mão-de-obra da montagem eletromecânica também é crescente e somente na UFEM deverá chegar em torno de 1.200 pessoas. Em se tratando de atividades mais especializadas, além da contratação destes profissionais no mercado, a Odebrecht espera compor as suas equipes com os egressos do projeto Acreditar, cujo programa de qualificação busca acompanhar a demanda da obra.

“O programa Acreditar não visa atender somente a demanda da construção civil. Queremos ampliar o nível de qualificação para outras áreas que exigem especializações maiores e testes de aprovação dos serviços, como por exemplo, a área de soldagem que utiliza técnicas sofisticadas de inspeção como a radiografia, o ultrassom, entre outras. A possibilidade de qualificação na obra representa para muitos uma oportunidade única de crescimento. Este é um fator motivador que traz benefícios para todos.”, expõe Pablo Martinez, lembrando a filosofia da empresa, a TEO - Tecnologia Empresarial da Odebrecht, na qual o ser humano é o ponto central. “Uma empresa de engenharia depende de pessoas, pois as máquinas são complementos. E, pessoas motivadas são pessoas muito mais positivas e produtivas.”

A obra e a comunidade de entorno

A interferência de qualquer obra na região de sua implantação é inevitável, sendo proporcional na grande maioria dos casos, ao porte do empreendimento. Em obras de grandes proporções com períodos mais longos de construção, o desenvolvimento crescente dos trabalhos e a intensa movimentação de pessoas e veículos modificam paulatinamente não só o cenário local como a vida da população: quebram a rotina dos moradores da região e alteram o *status quo* vigente, o que certamente gera agrados e desagradados e

fomenta curiosidades, dúvidas, discussões e reivindicações por parte da população.

Estabelecer uma inter-relação positiva entre obra e população de modo que esta seja construtiva para ambas as partes é, atualmente, um trabalho fundamental na implantação de empreendimentos de grande porte no Brasil e no mundo. No Estaleiro e Base Naval em Itaguaí, uma obra de grande porte com um escopo diferenciado pelo fator nuclear do submarino, Marinha do Brasil e Odebrecht atuam fortemente no sentido de elucidar o empreendimento à população.

“Transparência é o ponto fundamental da relação obra/comunidade”, considera Antônio Ibarra, gerente

Administrativo da Odebrecht para a obra do Estaleiro e Base Naval. “Para tanto, buscamos criar um canal permanente de informações para que a população possa entender o empreendimento, o seu propósito e importância, os seus benefícios e riscos. A partir deste entendimento, estabelecemos uma relação de confiança, na qual diversas questões de interesse comum são discutidas, visando um consenso de cooperação e satisfação perante os resultados.”

A primeira iniciativa para a apresentação do empreendimento à população do município de Itaguaí foi a elaboração da Cartilha do Prosub (Programa de Desenvolvimento de



Divulgação Odebrecht

Da esquerda para direita: José Luis Ramos, Diretor de Contrato de Obras Civis; Capitão-de-Mar-e-Guerra Álvaro Rodrigues Fernandes; Antônio Ibarra, Gerente Administrativo; Almirante Alan Paes Leme Arthou e Ana Carolina Farias, Responsável por Responsabilidade Social

DEFESA

Fotos Divulgação Odebrecht



Submarinos), produzida pela Marinha do Brasil e Odebrecht, contendo as informações gerais da obra, expostas em linguagem simples e direta, distribuída a todos os moradores da região.

Na sequência, a implantação do Centro de Atendimento ao Público, inaugurado em dezembro de 2010, localizado próximo à obra e de fácil acesso ao público. Além de reunir extenso material informativo sobre o empreendimento - cartilha, boletins, painéis, vídeos institucionais, entre outros -, o Centro tem como objetivo principal estabelecer um canal direto de comunicação com a população para esclarecimento de dúvidas e recebimento de reclamações ou sugestões relacionadas à execução da obra.

No Centro, o visitante registra a sua solicitação por escrito em um formulário posteriormente encaminhado para a área responsável pelo assunto e, segundo Ana Carolina Farias, responsável pela área de Responsabilidade Social da Odebrecht, o prazo para o retorno ao visitante tem sido, no máximo, em torno de 48 horas. "No caso da solicitação requerer uma avaliação e definição de níveis administrativos superiores da Odebrecht ou da Marinha acompanhamos a sua tramitação para que a resposta ao interessado seja a mais ágil possível", explica Ana Carolina.

Desde o início da implantação do empreendimento em 2010, Marinha do Brasil e Odebrecht vêm implementando diversos programas e ações direcionadas à comunidade da região de entorno da obra. Destes, dois projetos institucionais

da Odebrecht, o 'Acreditar' e o 'Caia na Rede', desenvolvidos durante todo o período da obra, se destacam pelo grau de receptividade da comunidade e pela efetiva contribuição destes para a melhoria da qualidade de vida da população.

O programa 'Acreditar', conduzido pela Odebrecht em parceria com o Governo Federal, é direcionado à qualificação profissional de pessoas da comunidade, fornecendo a estas, condições de ingresso no mercado de trabalho. Até o presente momento, 400 novos profissionais já receberam o certificado e a expectativa até o final da obra, é qualificar um total de 2.000 pessoas.

Para os profissionais qualificados no 'Acreditar' e absorvidos pela obra, a Odebrecht oferece o Programa de Formação Continuada, no qual os contratados são acompanhados durante um determinado período, pelos encarregados da área de trabalho em questão.

O programa 'Caia na Rede', por sua vez, visa à inclusão digital de pessoas da comunidade e conquistou, desde a sua implantação, uma grande adesão da população. Independente da idade ou formação, o 'Caia na Rede' representa para muitos iniciantes na área da informática, uma oportunidade de inserção em um meio de comunicação que indiscutivelmente amplia os horizontes do conhecimento e abre novas perspectivas de socialização e de trabalho. "Este é um programa muito significativo na agenda da Odebrecht porque reforça a nossa relação com a comunidade e até mesmo entre as próprias pessoas por meio do

contato diário e do aprendizado coletivo", observa Ana Carolina Farias.

O sucesso do programa e o engajamento da comunidade ao programa são mensurados por dois aspectos, segundo Ana Carolina: o rápido preenchimento de todas as vagas a cada nova turma aberta e a contribuição de pessoas da própria comunidade como instrutores voluntários. "Hoje o 'Caia na Rede' está totalmente integrado com a comunidade que participa efetivamente da evolução do programa tanto na posição de aprendiz quanto de professor."

Também voltado para a educação, a Odebrecht, em parceria com o SENAI, implementou recentemente, o 'Inglês num Click'. No curso, os alunos aprendem o idioma com um professor do SENAI que utiliza *softwares* instalados nos computadores como ferramenta de ensino para agregar mais dinamismo às aulas. A formação da primeira turma priorizou alunos da Escola Municipal Elmo Baptista Coelho, da Ilha da Madeira, em Itaguaí.

Na área de Responsabilidade Social da Odebrecht, o maior contato com a população provém do acompanhamento diário dos reflexos da obra na comunidade. "As solicitações e reivindicações da população são recebidas, analisadas e atendidas desde que sejam justas. O perfil da Odebrecht não é assumir uma atitude assistencialista, e sim contribuir de forma construtiva para o desenvolvimento e a melhoria da qualidade de vida das pessoas envolvidas direta ou indiretamente com os seus empreendimentos", assinala Antônio Ibarra.

O gerenciamento de riscos

O Estaleiro e a Base Naval dos Submarinos (EBN), localizados na área Sul do empreendimento, na Ilha da Madeira, ocuparão uma área de 320 mil m² avançada sobre o mar com dois piers e duas docas secas. O ritmo acelerado das obras de infraestrutura marítima desta área possibilitou em fevereiro deste ano, a conclusão de aproximadamente 50% dos trabalhos e o início da construção da superestrutura do cais, com a montagem dos pré-moldados.

A execução das obras marítimas do EBN, as quais incluem a dragagem do material contaminado e não contaminado da Baía de Sepetiba, o enrocamento, o aterro hidráulico e cais, mobiliza diariamente, uma série de equipamentos de última geração e embarcações de diferentes portes e funções - dragas, balsas, rebocadores e embarcações de apoio -, resultando uma grande movimentação marítima na região e uma atenção especial da Odebrecht Infraestrutura para os efeitos destas atividades no meio ambiente da Baía.

Nesta interface obra/meio ambiente, o gerenciamento pró-ativo dos riscos constitui um fator fundamental para o sucesso das atividades, tanto em mar quanto em terra. A identificação e o monitoramento destes riscos bem como a determinação de ações preventivas e emergenciais eficazes são essenciais para a redução da vulnerabilidade do projeto aos riscos. As medidas ambientais preventivas aliadas aos planos de contingência e emergência instituídos



Fotos Divulgação Odebrecht



Acima, visitantes no Centro de Atendimento ao Público; abaixo, à esquerda, aula prática do programa 'Acreditar' e à direita, turma em sala de aula do programa 'Caia na Rede'



Iva Paixão e Silva, gerente de Meio Ambiente da Odebrecht na obra do Prosub-EBN e Jailson Barboza Coelho, Secretário de Meio Ambiente, Agricultura e Pesca do Município de Itaguaí

pela Odebrecht buscam, portanto, reduzir todas as probabilidades de ocorrências nas diversas frentes de trabalho da obra.

Nas atividades marítimas, por exemplo, as vistorias e inspeções realizadas nas embarcações e nas atividades da tripulação verificam e monitoram regularmente as condições e os procedimentos das operações. A realização de simulados, por sua vez, determina o nível de prontidão e a agilidade das ações de emergência ambiental. Além do que, duas embarcações equipadas com recursos apropriados e tripuladas por profissionais especializados mantêm uma prontidão contínua na Baía, durante 24 horas/dia, para o apoio às atividades marítimas e, principalmente, para uma resposta rápida perante eventuais ocorrências.

Em terra, algumas atividades que requerem maiores cuidados, tais como o armazenamento de produtos químicos e o abastecimento de combustíveis aos veículos, são constantemente monitoradas, sendo que na fase de implantação destas áreas foram previstos a impermeabilização do solo, canaletas para escoamento dos produtos contaminantes e sistemas de separação de água e óleo com o objetivo de evitar qualquer tipo de contaminação ambiental decorrente destas atividades.

“Em diversas ações pertinentes ao gerenciamento de riscos, nosso trabalho na área de Meio Ambiente é muito integrado com a área de Segurança”, observa Iva Paixão e Silva, gerente de Meio Ambiente da Odebrecht na obra do Prosub-EBN. “E não poderia ser diferente visto que buscamos objetivos comuns: reduzir ao máximo os riscos para a vida, para o meio ambiente e para a obra, contribuindo desta forma, para que os resultados, especialmente nos campos do Meio Ambiente e da Segurança, sejam os mais positivos possíveis para a Odebrecht e para a Marinha.”

A inclusão social produtiva

O programa ‘Agricultura Familiar’ adotado pela Odebrecht, no Brasil e no exterior, representa um importante indutor da inclusão social produtiva de inúmeras pessoas residentes nas regiões de abrangência de suas obras. Em cada empreendimento, independente das diferenças regionais, o ‘Agricultura Familiar’ resulta um exemplo concreto de sustentabilidade em seu conceito mais

amplo ao envolver as esferas econômica, social, ecológica e cultural.

O objetivo principal do programa é promover o crescimento da renda familiar por meio do fomento à produção agrícola de pequenas propriedades, favorecendo assim a inserção social e a melhoria de qualidade de vida destes núcleos familiares. A existência do quesito ‘Compensação Ambiental’ no programa, com a obrigatoriedade de replantio de área equivalente aquela desmatada e utilizada para a produção agrícola, além de assegurar a integração das atividades com o meio ambiente, proporciona em muitos casos, condições para a retomada da flora e fauna características da região. E, em se tratando de um programa que tem como objetivo maior o apoio e não a imposição à produção regional, o respeito à cultura e às peculiaridades regionais estabelece uma relação positiva entre a empresa e a comunidade e cria

um ambiente produtivo sustentável e multiplicador.

No Município de Itaguaí, o programa ‘Agricultura Familiar’ é promovido pela Odebrecht Infraestrutura e ao longo de todo o período de construção do empreendimento do Prosub, a empresa se propõe a adquirir toda a produção agrícola proveniente do programa para consumo nos refeitórios da obra. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente colabora com o programa, no cadastramento dos agricultores e no apoio técnico e logístico para a produção.

Vários projetos com foco na Sustentabilidade Produtiva também são conduzidos com sucesso pela Prefeitura Municipal de Itaguaí, por meio da Secretaria de Meio Ambiente, Agricultura e Pesca. O projeto de alimentos biofortificados destinados à merenda escolar, desenvolvido em parceria com a Embrapa, produz atualmente, uma média



Acima, à esquerda, Biodigestor; à direita, plantação de batata doce biofortificada; abaixo, Casa de Pneu



Foto: Techno

de 2.100 ovos por semana e 40 a 50 kg por mês de feijão, entre outros produtos também biofortificados, como a abóbora, a batata doce e a mandioca.

A reciclagem está presente em grande parte dos projetos: a produção dos ovos utiliza as sobras das hortaliças na composição da ração animal; o material útil proveniente da poda dos jardins e parques é conduzido aos pequenos agricultores; este, por sua vez, tem o apoio da Secretaria para a construção de esterqueiras que irão abastecer um biodigestor, que produz o gás e o biofertilizante direcionados para a necessidade do próprio agricultor.

“Por meio da reciclagem e da utilização correta dos recursos disponíveis conseguimos fechar um ciclo de produção”, assinala Jailson Barboza Coelho, Secretário de Meio Ambiente, Agricultura e Pesca do Município de Itaguaí. “Em todos os nossos projetos, buscamos espaço e parcerias que nos permitam dar um destino útil e correto não só à produção como também aos resíduos dela decorrentes. Nossas parcerias com a Embrapa e com algumas Universidades Federais possibilitam a implantação de programas com grande qualidade técnica e tecnologia aplicada como também contribuem para o apoio de organismos federais, como o CNPq e o BNDES, para determinados projetos da Secretaria.”

A promoção da atividade pesqueira existente na região é o tema central de alguns dos principais projetos da Secretaria de Meio Ambiente, Agricultura e Pesca de Itaguaí, entre estes, o Centro de Capacitação em Beneficiamento de Pescado e o Centro de Salga e Secagem de Peixe. O primeiro visa à capacitação de pescadores e familiares para a melhor utilização e aproveitamento do pescado por meio de técnicas de conservação - secagem, defumação e embutidos. Além deste aprendizado, o Centro fornece informações sobre a qualidade e o valor nutritivo dos peixes bem como a relação do meio ambiente com tais características do pescado.

O Centro de Salga e Secagem de Peixe oferece à comunidade pesqueira a infraestrutura necessária para a prática da salga e secagem de peixe, utilizando nesse processo, a energia solar e a energia eólica proveniente de três pequenos aerogeradores. Este projeto tem o apoio do CNPq e conta com a participação da Universidade Federal de Viçosa e do Instituto de Tecnologia da UFRJ. Como suporte ao projeto, a Secretaria mantém um tanque de criação de tilápias para o fornecimento de pescado destinado à aprendizagem no Centro.

O passo seguinte nesse campo é a construção do Mercado de Peixe, um projeto já aprovado pelo Ministério da Pesca, que ocupará uma área de 150 m² na beira do Rio Ponte Preta em Itaguaí, com capacidade de atendimento a aproximadamente 120 famílias de pescadores.

“Nossa intenção é estabelecer as condições necessárias para a melhoria da qualidade de vida da população por meio da educação e do trabalho. A educação promove o conhecimento e o suporte para o aumento da renda familiar em atividades existentes nas aptidões e na herança cultural da região. Nesse sentido, procuramos estruturar as bases sustentáveis para o desenvolvimento de projetos perenes”, afirma Jailson Barboza Coelho. “Atualmente, a Prefeitura de Itaguaí conta com as parcerias de empresas e de instituições de ensino e pesquisa. No futuro, nosso sonho é transformar todas estas ações em uma fundação.” ■

O desafio gerencial de uma obra inédita



Entrega da primeira etapa da obra do Estaleiro e Base Naval da Marinha do Brasil, em andamento no estado do Rio de Janeiro, está prevista para o final deste ano



Obras do Prosub - Estaleiro e Base Naval em Itaguaí (RJ): acima, foto maior - Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM), foto menor - obras marítimas na Área Sul; ao lado, canteiro na Área Norte; página ao lado, vista aérea das obras na Área Sul



A obra do Estaleiro e Base Naval da Marinha, iniciada pela Odebrecht Infraestrutura em agosto de 2010, reúne as instalações do Programa de Desenvolvimento de Submarinos (Prosub) para a fabricação, montagem, lançamento, operação e manutenção dos cinco submarinos previstos no Programa – quatro convencionais e um movido a propulsão nuclear.

O empreendimento é dividido em três áreas distintas, totalizando a ocupação de 320 mil m² na Baía de Sepetiba no Município de Itaguaí, estado do Rio de Janeiro: a Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM) destinada à fabricação de componentes estruturais dos submarinos e à pré-montagem das seções do casco; a área Norte, onde ficarão os setores de apoio e portaria; e a área Sul, onde estão sendo construídos o Estaleiro e a Base Naval. No término da obra, o acesso à área Sul será realizado somente por meio do túnel que liga esta parte da Baía à área Norte.

A entrega da obra do Estaleiro e Base Naval à Marinha será realizada em etapas: em novembro deste ano, a Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM); em 2014, as instalações do Estaleiro de Construção; em 2015, a Base Naval; e, em 2017, o Estaleiro de Manutenção.

Para o cumprimento deste cronograma, várias frentes de trabalho em diferentes estágios são conduzidas

paralelamente: na UFEM, a fase final das obras civis e o início da montagem e do comissionamento dos equipamentos; na área Sul, o avanço das obras marítimas e a construção da superestrutura do cais; e a escavação da metade inferior do túnel.

O Estaleiro e a Base Naval compõem um projeto de grande complexidade tecnológica e construtiva, com elevados níveis de segurança para o atendimento à questão nuclear. Trata-se de um empreendimento inédito no Brasil sob vários aspectos, entre estes, do objetivo final – com a construção do primeiro submarino com propulsão nuclear no País –; da composição do projeto – com a participação direta de instituições e empresas públicas e privadas do Brasil e da França –; e do gerenciamento – com a administração não só dos custos, do cronograma e da qualidade do empreendimento como também das exigências inerentes a um empreendimento desta natureza.

“Na COGESN centralizamos toda a coordenação do empreendimento e o gerenciamento de todo o projeto, ou seja, o monitoramento da obra do início ao fim.”

Divulgação Odebrecht / Foto André Valentin



Almirante Alan Paes Leme Arthou, Gerente do Empreendimento Modular de Construção do Estaleiro e Base Naval da Marinha



Divulgação Odebrecht / Foto Daniel Contarini

“A Marinha do Brasil, que é a principal responsável pelo desenvolvimento e condução do Prosub, criou a Coordenadoria do Programa de Desenvolvimento de Submarino de Propulsão Nuclear – a COGESN, para gerenciar a implantação e construção do Estaleiro e Base Naval. Neste trabalho, a COGESN conta com a participação de diretorias e órgãos especializados da Marinha, entre estes, a Diretoria de Obras Civis (DOCM) para o acompanhamento do projeto e das obras civis e o Centro Tecnológico da Marinha de São Paulo, o CTMSP, para os assuntos referentes à parte nuclear”, explica Almirante Alan Paes Leme Arthou, Gerente do Empreendimento Modular de Construção do Estaleiro e Base Naval.

A execução do empreendimento sob a responsabilidade da Odebrecht Infraestrutura é também acompanhada pela Itaguaí Construções Navais (ICN) e pela estatal francesa DCNS. “Nosso trabalho de gerenciamento consiste em coordenar e acompanhar a totalidade das atividades do empreendimento de modo que todos os requisitos estabelecidos para o projeto, tanto por parte da Marinha quanto da DCNS, estejam em consonância e plenamente atendidos no término da obra”, coloca Almirante Alan Arthou.

Para se ter uma idéia da dimensão e do volume destes requisitos, os documentos da Marinha e da DCNS somados totalizam mais de 1.500 páginas e incluem, entre outros pontos, aspectos relacionados à capacidade produtiva, à qualidade e à segurança das instalações físicas para a construção dos submarinos. Além do atendimento a estes itens, a atenção da Marinha neste projeto se direciona para o cronograma e os custos, de modo que estes se apresentem de acordo com as diretrizes estabelecidas para o Prosub.

A condução do projeto e o acompanhamento da obra exigem a

expertise de profissionais em diversas áreas do conhecimento e nesse sentido, além dos oficiais e especialistas oriundos da DOCM e do CTMSP, a Marinha buscou em fevereiro deste ano, a assessoria externa da Fundação Getúlio Vargas (FGV) e do Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos (IBEC). Eventualmente, em disciplinas nas quais a organização não possui especialistas, como por exemplo, na área de Combate a Incêndio em instalações prediais, a Marinha busca no mercado, empresas especializadas para as consultorias necessárias ao projeto.

“Na COGESN centralizamos toda a coordenação do empreendimento e o gerenciamento de todo o projeto, ou seja, o monitoramento da obra do início ao fim, o que envolve o acompanhamento do licenciamento; da qualidade; dos custos; do cronograma; além de concentrar a interface entre todas as partes atuantes no empreendimento – DCNS, diretorias da Marinha, Odebrecht, ICN e demais empresas ou instituições contratadas pela Marinha”, expõe Almirante Alan Arthou. “O nosso gerenciamento, resultante de um planejamento minucioso, ao mesmo tempo em que acompanha e monitora todas as etapas da obra, desenvolve novos planos e estratégias para o atendimento das demandas futuras do empreendimento, principalmente aquelas referentes à área nuclear para a qual teremos novos desafios a cumprir.”

No término do empreendimento, a Odebrecht Infraestrutura entregará a obra à Marinha do Brasil (MB), que repassará as suas instalações para a ICN, a empresa responsável pela construção dos submarinos. Nesse contexto, tanto a Marinha quanto a Odebrecht entendem que a participação da ICN no acompanhamento da obra é fundamental para que o processo de transferência do empreendimento se desenvolva sem contratempos e seja efetuado com agilidade de modo que a operação das instalações ocorra no tempo previsto.

Considerações sobre o Gerenciamento do Projeto do EBN

Por Almirante Alan Paes Leme Arthou

Neste projeto do EBN, a aplicação do princípio da Engenharia Simultânea, conforme exposto em texto anterior publicado na revista Techno News, nos permite avançar as obras já definidas em paralelo ao andamento do projeto das outras partes, incluindo aí as partes sensíveis (nuclear), o qual necessita dos resultados de pesquisas e desenvolvimentos.

Naturalmente esse procedimento traz impactos no gerenciamento do projeto como um todo.

O primeiro impacto ocorre na definição do **escopo** do que será executado, ou seja, a descrição de todas as partes que irão compor um Estaleiro e uma Base Naval (EBN) com capacidade de construir e operar submarinos convencionais e nucleares, cujo projeto de concepção (do submarino nuclear) ainda não está concluído. É bem verdade que temos uma lista do que esperamos que sejam os itens que comporão o produto final, entretanto precisamos considerar que mesmo em um empreendimento comum, onde o projeto básico especifica todas as partes do produto final, várias alterações e inclusões são realizadas durante a execução do projeto. Em nosso caso específico, como a Estrutura Analítica do Projeto e a descrição de cada item são baseadas em um projeto onde parte deste, o projeto básico, ainda não foi terminado, o gerenciamento do escopo exige uma atenção maior, considerando ainda, e principalmente, que lidamos com um orçamento fixo.

Em paralelo à definição do escopo é realizado o **projeto** de concepção, seguido do Projeto Básico e, na sequência, o Projeto Executivo. Essa fase do empreendimento, que precisa de um gerenciamento especial, é fortemente influenciada e igualmente influencia, não só o escopo do empreendimento como também, a construção e os licenciamentos ambiental e nuclear. Além disso, tem que atender a vários requisitos conflitantes. Entre estes, destacam-se: os requisitos da Marinha, incluindo aqui não só o setor técnico como também o setor que irá operar a Base; os requisitos da DCNS, empresa francesa detentora da tecnologia de construção do submarino; os anseios da ICN, empresa de propósito específico formada para construir os submarinos no

Brasil e que, em face da sua atribuição de operação do estaleiro, tem interesse em inserir o máximo de automação possível nas instalações, o qual é conflitante com os recursos de construção do EBN; e, finalmente, as exigências e normas nacionais, entre estas, as normas de licenciamento e operação emitidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

O gerente desses projetos (design) além de se preocupar com todas essas interferências, balanceando exigências, desejos e custos, tem a atribuição de manter o ritmo do projeto de maneira a não comprometer ou atrasar as obras em andamento ou planejadas.

Além do gerenciamento constante do escopo de todo o projeto, é necessário, como em qualquer projeto, uma atenção constante aos custos, para evitar que estes ultrapassem o orçamento, impactando ou deixando incompleta a fase final da obra, que compreende as partes que irão construir e operar o Submarino Nuclear, objetivo principal deste projeto.

Citadas acima, pelo impacto que têm no projeto, duas outras abordagens também exigem gerenciamento: o licenciamento ambiental e o licenciamento nuclear.

O **licenciamento ambiental** teve início com a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental, a partir do qual vários projetos foram executados antes do início das obras. Estes projetos originaram o Plano Básico Ambiental que lista 29 projetos, com subprojetos e ações para serem executados e acompanhados rotineiramente.

O **licenciamento nuclear** por sua vez, exige um gerenciamento ainda mais ativo pelo fato de ser obtido por etapas, pois as exigências vão aparecendo ao longo da análise do projeto, dos riscos operacionais envolvidos, e da evolução das obras.

Ambos os licenciamentos impactam e são impactados pelo projeto e pela produção e os seus gerenciamentos devem estar em consonância com o planejamento e a execução da obra.

Naturalmente, para bem executar as obras, com o emprego adequado e temporal de material, tecnologia e mão de obra, é também necessário o **gerenciamento da produção**. A diferença entre esta obra e

as demais está na parte nuclear, na qual algumas atividades são acompanhadas por técnicos da CNEN, o que exige o agendamento prévio e, algumas vezes, em função do resultado da execução, a necessidade de paralisação da obra. Esses imprevistos devem ser considerados no planejamento e o Gerente da Produção estar apto para tomar iniciativas de forma a minimizar os impactos deles decorrentes.

Próximo ao final da execução da obra, com a chegada dos equipamentos e início de sua instalação, outro tipo de gerenciamento se apresenta no projeto, o do **comissionamento** que acompanha a instalação do equipamento, a preparação para testes, os testes operacionais e de performance, e finalmente, a transição para o usuário final com o respectivo treinamento de operação.

Os controles gerenciais listados acima - escopo, projeto, licenciamento ambiental, licenciamento nuclear e produção - auxiliam o gerente a direcionar toda a sua atenção para o resultado do projeto e para o produto final. Entretanto, para se chegar a este produto, é preciso o acompanhamento e o gerenciamento dos recursos imprescindíveis em todas as fases de execução do empreendimento.

Os **Recursos Humanos** nesse projeto têm uma característica diferenciada, pois além da força de trabalho habitual para a execução dos serviços de projeto e de Engenharia Civil, o empreendimento exige especialistas para a área nuclear e de apoio aos Submarinos Nucleares. Trata-se de uma modalidade de trabalho nunca antes realizada no Brasil e para que seja bem executada, é necessário Pesquisa e Desenvolvimento. Em relação à disponibilidade de recursos humanos especializados, a inexistência de alguns profissionais no Brasil nos obriga formá-los a tempo; em situação contrária, nos deparamos com a necessidade de verificar se os especialistas existentes no País estarão disponíveis na janela temporal da necessidade de seus serviços. Portanto, o gerenciamento de Recursos Humanos tem peculiaridades que o diferem do gerenciamento convencional de RH.

Outros recursos que merecem atenção e gerenciamento são os **Recursos Tecnológicos**. Pelo mesmo motivo citado acima, alguns equipamentos necessários para uma obra com tal porte e grau de complexidade são escassos ou inexistentes no País, o que demanda de nossa parte, acordos para adquiri-los ou alugá-los por determinados períodos exigidos pela obra.

Finalmente, mas não menos importante, há a exigência de um gerenciamento cuidadoso para os Recursos Materiais no qual, assim como os Recursos Humanos, nos deparamos com a questão da disponibilidade. O gerenciamento dos materiais é semelhante ao de outros projetos quando os itens especificados são encontrados no País. Entretanto, quando é preciso importar algum material controlado ou desenvolvê-lo no País, crescem as incertezas do gerenciamento.

Todos os três recursos -

humanos, tecnológicos e materiais - têm que ser adquiridos de forma a atender as necessidades das obras e precisam estar disponíveis no momento em que são requisitados. Este fator nos leva a outra área de gerenciamento, também comum a outros projetos, o gerenciamento dos **prazos** que é fortemente impactada por cada uma dessas fases. Ocorre, porém, que em face da dimensão do projeto e do envolvimento de diversos fatores e incertezas responsáveis por aumentar a dinâmica do planejamento, o controle dos prazos precisa ser muito rigoroso.

Inevitavelmente, como em todos os demais empreendimentos, as várias fases não caminham isoladamente sem o acompanhamento constante de **qualidade**. Neste caso, nos referimos também à qualidade nuclear, que exige não só a descrição e o acompanhamento dos processos, mas a possibilidade de rastreabilidade e projetos desenvolvidos com a ajuda da análise de risco.

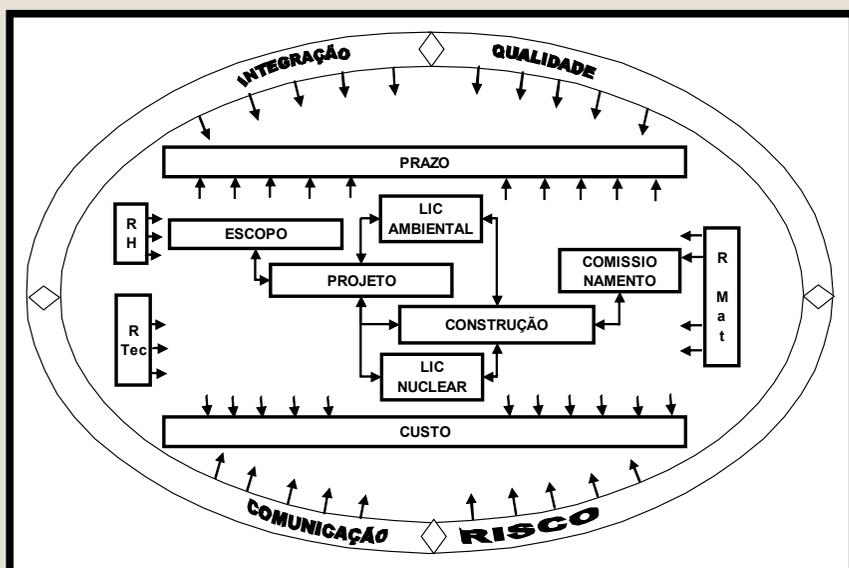
Durante a execução do projeto e do acompanhamento / gerenciamento desses diversos focos que interferem diretamente no resultado final, a coordenação e o balanceamento entre as ações e decisões em cada uma dessas focos é de fundamental importância e merecem uma atenção especial. Sem este **gerenciamento de integração**, os resultados podem ser desastrosos, porque as decisões e ações tomadas em cada foco gerencial inevitavelmente afetarão outros focos e o projeto como um todo.

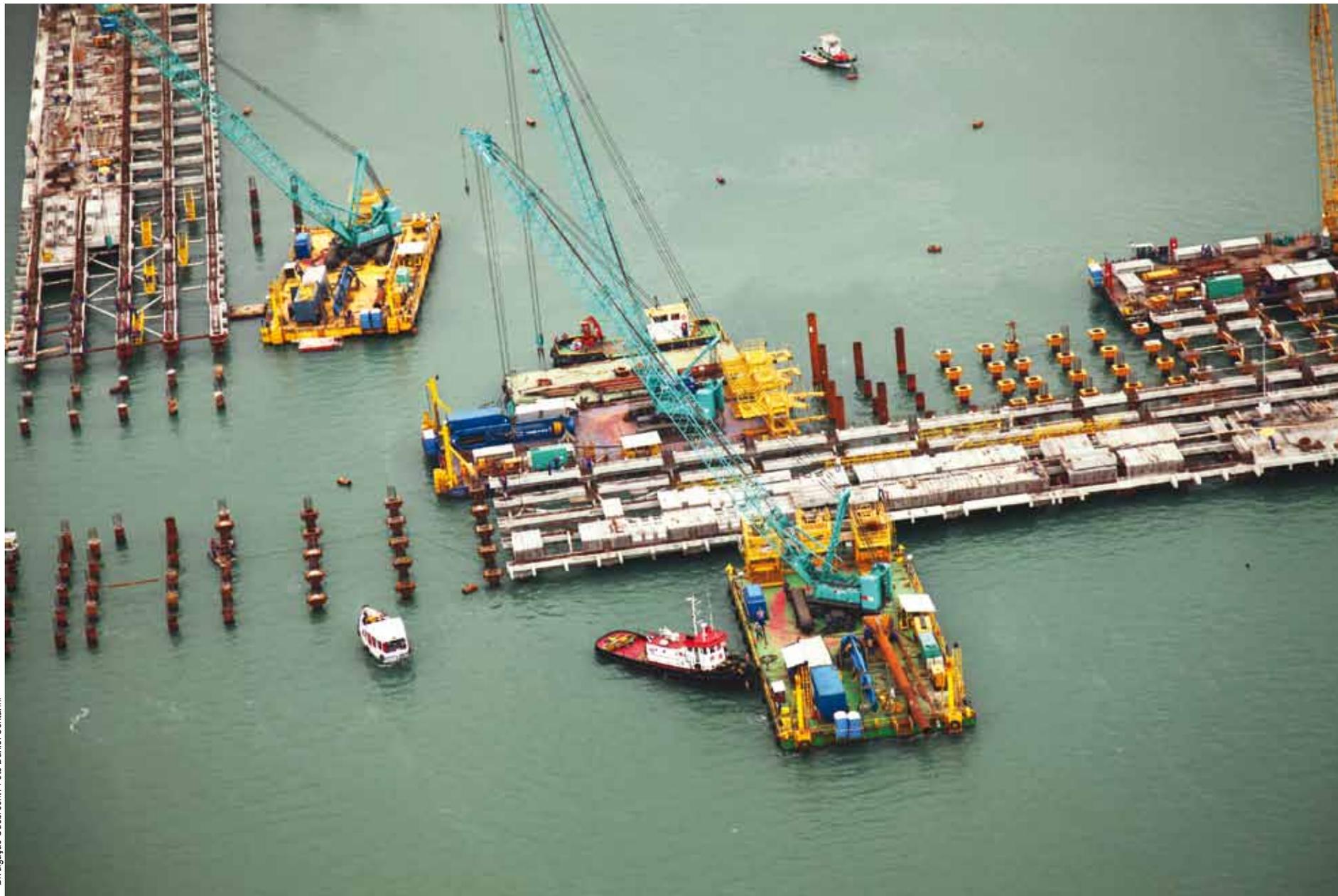
Com tantas áreas gerenciais a serem observadas e com tantas incertezas, torna-se necessária uma análise detalhada dos riscos envolvidos em cada um dos focos e uma análise integrada que possibilite as tomadas de decisão para reduzir os riscos ou minimizar os seus impactos. Essa análise deve ser ampla, realizada não só em relação aos riscos gerenciais que poderão se refletir no preço, no prazo e na qualidade, mas também para os riscos operacionais, visando com este, um projeto mais seguro.

Cada um dos controles (focos) tem impacto direto em outros controles e resultados, e, são tantos os atores envolvidos que, como última preocupação gerencial, há a necessidade de um controle efetivo sobre as **comunicações**, tanto de conteúdo quanto de destino.

Dos quinze focos gerenciais aqui abordados, nove são recomendados pelo "Project Management Institute" (PMI) e adotados em vários projetos como boas práticas de gerenciamento; os seis restantes, também não representam novidade. O que torna o gerenciamento do projeto do EBN mais complexo e difícil é, em síntese, o tamanho do empreendimento; o fato de estarmos trabalhando na fronteira do conhecimento; e a quantidade de atores envolvidos.

(*) Almirante Alan Paes Leme Arthou é Engenheiro Naval e Mestre em Engenharia Naval pela USP, Acadêmico da Academia Nacional de Engenharia e exerce a função de Gerente do Empreendimento Modular de Construção do Estaleiro e Base Naval do Programa de Desenvolvimento de Submarinos (Prosub) da Marinha do Brasil





Divulgação Odebrecht / Foto Daniel Contarini

A participação da Marinha nas obras civis

Todas as atividades inseridas no escopo de obras civis do Estaleiro e Base Naval do Prosub são acompanhadas e fiscalizadas pela Marinha por meio da Diretoria de Obras Civis (DOCM), órgão responsável pelas obras da MB em todo o País.

Para o diretor da DOCM, Vice-Almirante Liseo Zampronio, o projeto do Prosub é um desafio para a Diretoria por se tratar de uma obra de grandes proporções, envolvendo diversas especialidades da Engenharia conduzidas simultaneamente – obras civis prediais e industriais; túnel; dragagem; obras marítimas; entre outras. “A DOCM está estruturada para atender as necessidades da Marinha em todo o território nacional e conta com uma equipe de profissionais enxuta para tal atribuição. Assim, com o objetivo de otimizar as nossas atividades no Prosub, bem como acompanhar o intenso ritmo de trabalho de um projeto desta envergadura, optamos por contratar a assessoria externa da Fundação Getúlio Vargas (FGV) e do Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos (IBEC).”

O contrato estabelecido entre a DOCM e a FGV prevê a consultoria técnica, formada por especialistas em diversas áreas da Engenharia, no monitoramento de conformidades dos projetos e da execução das obras civis. Já com o IBEC, os serviços acordados compreendem análises dos custos das obras civis e da conformidade destes com o orçamento do projeto. Em conjunto com o IBEC, a DOCM realiza também a verificação do

projeto em relação às normas da Marinha. “Sob vários aspectos, as obras civis devem seguir a normatização da MB”, assinala o Vice-Almirante Liseo Zampronio. “Trata-se de um padrão da Marinha que deve ser considerado não só durante a obra como também ao longo de toda a vida útil do empreendimento.”

Especialmente para o Prosub, a DOCM criou uma assessoria específica composta por oficiais e especialistas da Diretoria, dedicados integralmente às obras em Itaguaí. Uma parte desta equipe trabalha no escritório, na análise de projetos e custos junto com o IBEC e no canteiro, a outra parcela dos profissionais atua junto com a FGV, acompanhando o dia a dia dos trabalhos e as etapas de execução das obras civis.

Para a DOCM, as parcerias estabelecidas com a FGV e com o IBEC são consideradas positivas, tanto para a Marinha quanto para a Odebrecht, pois a troca de informações e a verificação diária do andamento da obra, em qualidade, em custos e conformidade com as normas, possibilitam intervenções e soluções mais ágeis diante de eventuais contratemplos, evitando-se desta forma, retrabalhos e custos desnecessários.

“A qualidade técnica da Odebrecht é excelente e a sua competência é reconhecida no Brasil e no exterior. A Marinha, na posição de fiscalizadora da obra, buscou organizações de conceitos também renomados para que junto com a Odebrecht pudesse assegurar a qualidade do empreendimento e otimizar os custos da obra. Todas estas ações certamente contribuem para o nosso propósito de realizar uma boa aplicação do recurso público”, afirma Vice-Almirante Liseo Zampronio.

“Sob vários aspectos, as obras civis devem seguir a normatização da MB. Trata-se de um padrão da Marinha, que deve ser considerado durante a obra ...”



Divulgação Marinha do Brasil

Almirante Liseo Zampronio, Diretor da DOCM - Diretoria de Obras Civis da Marinha

INDÚSTRIA NAVAL & DEFESA

Segurança é a principal premissa do projeto

O grande diferencial do Estaleiro e Base Naval da Marinha em Itaguaí em relação às demais estruturas de fabricação e manutenção naval existentes no País é o envolvimento do projeto com a área nuclear. Nesse sentido, além dos parâmetros usuais aplicados em uma obra de estaleiro convencional, o empreendimento também encerra as orientações e as normas internacionais de segurança para instalações nucleares.

Tais parâmetros são aplicados em áreas do empreendimento diretamente relacionadas com o submarino de propulsão nuclear. "Até o presente momento, as etapas da obra licenciadas para execução não têm interferência

com a segurança nuclear. Os projetos da UFEM e do Estaleiro que não são considerados de segurança nuclear, não tiveram que ser submetidos à CNEN", explica Comandante Álvaro Rodrigues Fernandes, Gerente de Construção do Estaleiro e Base Naval da COGESN. "Já no projeto da Base Naval, as instalações que terão atividades relacionadas com o submarino e com o combustível nuclear serão remetidos à CNEN para análise e aprovação da Comissão."

No projeto dos cais, por exemplo, as estruturas para os submarinos convencionais foram definidas a partir das especificações de uma obra comum; nas demais instalações destinadas ao submarino com propulsão nuclear, as bases e os critérios de dimensionamento da estrutura já foram apresentados ao CNEN. Para os diques, vários estudos

e avaliações com a CNEN antecederam a definição do projeto. Destas análises prévias que buscaram a melhor solução técnica, a Marinha obteve a recomendação da CNEN para a estrutura do dique apoiado em rocha, o que por sua vez, implicou estudos geotécnicos e geofísicos mais detalhados para a escolha do local ideal de implantação dos diques.

Todos os projetos do Prosub que apresentam alguma relação com a área nuclear são desenvolvidos de acordo com as normas brasileiras e internacionais, estabelecidas pela CNEN e pela Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA). "A Marinha busca um contato permanente com a CNEN, visando o desenvolvimento do projeto de maneira definitiva", expõe Comandante Álvaro Fernandes. "Nas reuniões entre a Marinha e a CNEN, apresentamos e discutimos as bases e os

critérios adotados no projeto para as áreas com envolvimento nuclear, submetemos as soluções e as especificações à análise da Comissão e buscamos a sua recomendação técnica em determinados pontos de divergência. Desta forma, conseguimos atender e adequar o projeto às normas de segurança da CNEN e da AIEA e apresentar um projeto pleno e consistente para a etapa de licença de execução da obra."

Segurança é o principal fator do projeto do Estaleiro e Base Naval e norteia o empreendimento desde a escolha do local para a sua implantação. Vários estudos realizados pela Marinha confirmaram as excepcionais condições de segurança da Baía de Sepetiba para as instalações do Prosub: uma área abrigada que oferece proteção natural contra o impacto de ocorrências adversas, como vendavais ou grandes ondas.

As avaliações sobre a incidência e os impactos de ondas e ventos no local do empreendimento e sobre a elevação do nível do mar decorrente do aquecimento global contribuíram para a definição de alguns pontos importantes do projeto. Entre estes, a cota de implantação do Estaleiro, da Base e da área radiológica em relação ao nível do mar e a dimensão do enrocamento de proteção da bacia de manobras, inclusive o tamanho das pedras para resistência aos esforços futuros.

"A localização do Estaleiro e Base Naval na área Sul do empreendimento, com acesso à área Norte à UFEM somente por meio do túnel é outra determinação importante para a segurança do projeto", afirma Comandante Álvaro Fernandes, justificando que em qualquer lugar do mundo onde existem bases de submarinos de propulsão nuclear, o acesso às instalações é restrito e vedado ao público. "No término do empreendimento, um Centro de Informações localizado na área Norte reunirá todas as informações sobre o programa e as instalações e o público poderá, de forma virtual, ter acesso a todas as instalações do Estaleiro e Base Naval."

"A localização do Estaleiro e Base Naval na área Sul do empreendimento é outra determinação importante para a segurança do projeto."



Comandante Álvaro Rodrigues Fernandes,
Gerente de Construção do Estaleiro e Base Naval da COGESN

A presença da CNEN nos projetos da Marinha com conteúdo nuclear

A participação da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) no Programa de Desenvolvimento de Submarinos (Prosub) não se resume às avaliações do projeto para a emissão das licenças ambiental, de construção e de operação. Na posição de órgão responsável pela regulação, licenciamento e controle das atividades nucleares no Brasil, a atuação da CNEN será permanente ao longo de todo o período de operação do Estaleiro e Base Naval da Marinha em assuntos pertinentes a área nuclear do empreendimento.

Há décadas, a CNEN acumula extensa experiência em licenciamentos e acompanhamento de instalações nucleares, especialmente na área de geração de energia, com as usinas de Angra 1 e Angra 2 e Angra 3, ainda em fase de construção. Estas centrais nucleoeletricas são referências para a atuação da CNEN em empreendimentos semelhantes e constituem a base para os parâmetros e requisitos técnicos adotados pela Comissão para a avaliação dos dois projetos com conteúdo nuclear da Marinha do Brasil, o Prosub e o Laboratório de Geração Nucleoeletrica (LABGENE).

"Estes projetos da Marinha são programas inovadores e estratégicos, que envolvem o desenvolvimento e a aplicação de tecnologia nacional, para os quais não há projetos similares no País e tampouco referências disponíveis no mercado

internacional. Nesse contexto, entendemos que todos os técnicos, especialistas e engenheiros envolvidos no Prosub e no LABGENE estão realizando um belo trabalho, demonstrando grande competência na superação dos obstáculos: por parte da Marinha, para o desenvolvimento de nova tecnologia e, da CNEN, para a análise dos projetos", avalia Ivan Pedro Salati de Almeida, Diretor de Radioproteção e Segurança Nuclear da CNEN.

No Centro Experimental Aramar localizado em Iperó, a 120 km de São Paulo, a Marinha está implantando o LABGENE, onde será construído o primeiro reator nuclear de potência projetado no País, o reator RENAP-11 (Reator Naval de Potência de 11 Megawatts) e o protótipo em terra do sistema de propulsão nuclear para submarino.

A licença de construção das obras civis do LABGENE já foi concedida pela CNEN. A partir desta liberação, todo o detalhamento do projeto será apresentado em etapas à Comissão para a verificação de sua conformidade com os requisitos técnicos de segurança exigidos para instalações nucleares.

Para o Estaleiro e Base Naval de Submarinos, o projeto está em fase de licenciamento ambiental, para o qual a Marinha está reunindo toda a documentação necessária para análise da CNEN. Concedida esta primeira licença, o mesmo procedimento será feito para a licença de construção, diferenciando-se do processo

do LABGENE sob dois aspectos: no Prosub, a atuação da CNEN será restrita às áreas do empreendimento diretamente envolvidas com o armazenamento e o manuseio do combustível nuclear; e, em face do alto grau de ineditismo do projeto, a licença de construção para a parte nuclear do Estaleiro e da Base Naval será concedida por etapas, ou seja, por licenças parciais.

Independente do estágio de desenvolvimento dos projetos, as análises da CNEN são realizadas passo a passo, a partir de uma extensa documentação apresentada pela Marinha e exaustivamente discutida por ambas as partes em reuniões periódicas. É consenso entre a Marinha e a CNEN, que as discussões, a troca de informações e a busca de melhores soluções para os projetos são fundamentais para a condução segura do processo, de modo que não existam na análise de ambas as partes.

"Entendemos que há uma relação de respeito mútuo, que cresce com o diálogo entre os técnicos da Marinha e da CNEN cujo propósito é chegarmos à melhor solução para o País, minimizando quaisquer chances de risco para a segurança", considera Ivan Salati de Almeida. "O Prosub e o LABGENE são projetos importantes para o Brasil. São programas também complexos, mas acredito tanto na capacidade da Marinha e seus contratados quanto na capacidade técnica de nosso pessoal para, juntos, conduzirmos ambos os projetos ao sucesso."



Divulgação Odebrecht / Foto Daniel Contarini

Obra da Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM)

Obras civis da UFEM entram em fase final

Em novembro de 2012, a Odebrecht entregará à Marinha a primeira etapa do Prosub: a Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM), uma obra de 55 mil m² de área construída, composta pelas edificações do Prédio Principal, do Almoxarifado, do Paio de Inflamáveis, da Central de Utilidades e da Área de Administração e 29 mil m² de área pavimentada.

Atualmente, mais de 5.000 pessoas trabalham no canteiro de obras do Prosub. Destas, atuam na UFEM, nas etapas finais da obra civil, 1.700 profissionais da Odebrecht Infraestrutura e 200 profissionais de empresas subcontratadas, além de 600 profissionais no início da montagem eletromecânica.

O Diretor de Obras Civis da Odebrecht para o Prosub, José Luis Alexandre Ramos, considera o cronograma do empreendimento um desafio permanente e determinante do ritmo de trabalho em todas as fases de execução das obras civis. Segundo ele, as expectativas iniciais em relação à disponibilidade de mão de obra qualificada aliadas à diretriz da empresa de privilegiar as contratações na própria região do empreendimento levaram a Odebrecht a implementar o 'Acreditar', um programa de qualificação profissional da empresa, bem sucedido em diversas obras da Odebrecht no País e no exterior.

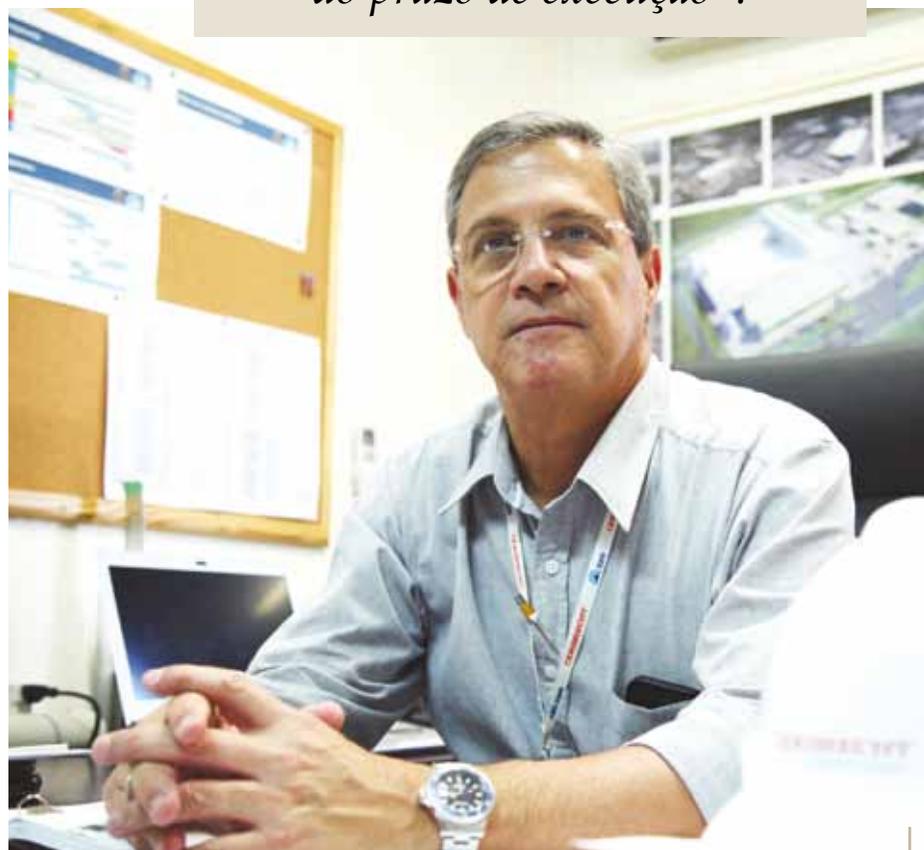
"Ao iniciarmos a obra, a Odebrecht abriu inscrições para o 'Acreditar' e o número de inscritos foi imenso. Formamos aproximadamente 500 profissionais e muitos trabalham na obra. Contratamos pessoas de Itaguaí e imediações como

também dos municípios vizinhos", expõe José Luis Ramos. A baixa ocupação do alojamento da empresa no município de Seropédica, que integra a microregião de Itaguaí, e o aumento de linhas de transporte para os funcionários confirmam a origem da mão de obra contratada na região. "Montamos uma logística de transporte composta por aproximadamente 100 ônibus com destino diário a diversos pontos em diferentes municípios próximos a Itaguaí."

Em relação ao desempenho da obra, o emprego de processos construtivos mistos na UFEM permitiu o avanço paralelo de atividades em diversos pontos do canteiro. "No prédio e oficina principal utilizamos pilares em concreto in loco, em formas trepantes e cobertura metálica. Não empregamos estruturas em concreto pré-moldado nesta parte da obra porque a dimensão das peças dificultaria o manuseio e o içamento dos pilares e exigiria o uso de máquinas e guindastes de grandes proporções. Já em outra oficina deste prédio, optamos por pilares de concreto pré-moldado, confeccionados no chão, próximos às suas bases. No almoxarifado, a primeira edificação concluída, a infraestrutura foi executada em concreto armado e a supraestrutura composta de pilares e cobertura em estrutura metálica", explica José Luis Ramos. "Esta estrutura mista ofereceu maior agilidade e redução do prazo de execução".

A outra obra do empreendimento com término previsto para o final deste ano é o túnel 700 metros de comprimento, ligando as áreas Norte e Sul. Construído através do morro que separa as duas áreas e escavado simultaneamente pelas duas extremidades - o que reduziu em 50% o tempo de execução do projeto - o túnel já está totalmente vazado em meia seção.

"O uso de estrutura mista na obra da UFEM ofereceu maior agilidade e redução do prazo de execução".



José Luis Alexandre Ramos, Diretor de Obras Civis da Odebrecht para o empreendimento do Prosub

Divulgação Odebrecht / Foto Bruno Galba

INDÚSTRIA NAVAL & DEFESA



Acima, vista aérea do túnel na Área Sul;
ao lado, detalhe do interior do túnel

As dimensões do túnel foram determinadas a partir das necessidades de transporte das peças do submarino das unidades fabris UFEM e NUCLEP para o Estaleiro: para a seção de 14,5 m x 14,5m, o projeto tomou como referência o diâmetro de 10 metros da maior peça a ser transportada.

Nesta obra, além de adotar tecnologia de ponta e equipamentos de última geração, a Odebrecht realizou um minucioso estudo da geologia do maciço, possibilitando assim, a identificação e o controle dos riscos - monitorados por instrumentos de medição - e a avaliação de cada trecho de escavação.

A presença de um túnel de outra empresa na área, cruzando o percurso do túnel do Prosub na parte superior, levou a Engenharia da Odebrecht a utilizar um plano de desmonte piloto para a obtenção de alívio de tensões na rocha, trazendo assim, maior segurança para a continuidade dos trabalhos de abertura da totalidade da seção.

Com o objetivo de assegurar a integridade da obra e evitar transtornos à vizinhança com as explosões e vibrações delas decorrentes, a Odebrecht adotou diversas técnicas de segurança e ações preventivas, entre estas, o uso de sismógrafos no controle da intensidade das detonações e dos tremores; o uso de barreira de segurança com telas metálicas, cintas de borracha e uma camada de terra com 2 metros de espessura para impedir a projeção de fragmentos de rocha para além do limite de segurança; a proteção da encosta contra eventuais deslizamentos com a construção de cortinas atirantadas na parte superior do morro; e o isolamento da área de segurança em um raio de 100 metros.

Montagem eletromecânica avança em diferentes etapas

Com as obras civis da UFEM em fase final de acabamento, as equipes da montagem eletromecânica começam a tomar conta do canteiro para as tarefas de montagem, comissionamento e testes de operação de mais de 900 equipamentos, 5 subestações de distribuição de energia, 5 sistemas de controle e segurança, além de iluminação e outras utilidades necessárias ao funcionamento dos equipamentos e início de operação da UFEM.

Atualmente a obra congrega diversas disciplinas em diferentes estágios: a conclusão das obras civis; a aquisição e o recebimento de equipamentos; a montagem de tubulações; as instalações elétricas e de instrumentação nas oficinas e áreas administrativas; e a montagem e o comissionamento de equipamentos. "Todas as áreas avançam paralelamente e o ritmo de trabalho torna-se cada vez mais intenso. Ao mesmo tempo em que finalizamos a compra de alguns itens, os equipamentos principais e de maior porte, adquiridos com a antecedência necessária, começam a ser entregues, iniciando-se assim, as etapas de montagem e comissionamento", expõe Pablo Lemos Martinez, Diretor de Contrato da Montagem Eletromecânica da Odebrecht, enfatizando os desafios de cumprimento do cronograma para a entrega da unidade.

A atuação da equipe de montagem eletromecânica na obra é resultante de um trabalho desenvolvido com grande antecedência, a partir da definição do projeto, das instalações e dos equipamentos que irão compor o empreendimento. É um processo que se inicia na busca do fornecedor e na verificação de sua capacidade tecnológica e fabril para o atendimento aos requisitos técnicos, qualidade, custos e prazos do projeto. "Na obra do Prosub, este processo envolve a participação de equipes multidisciplinares das áreas de Engenharia e Montagem Eletromecânica da Odebrecht, da Marinha e eventualmente da DCNS, a responsável pela especificação dos equipamentos. Reunimos no mínimo, três propostas técnicas de fornecedores previamente qualificados e aprovados; na sequência, passamos à análise comercial com a equalização de preços; e de posse de todas as informações, definimos junto com a Marinha, a proposta que melhor preenche os requisitos pré-estabelecidos para a obra", explica Pablo Martinez.



Lionel Beltrando, Gerente
de Comissionamento da Odebrecht

“ ... o grande diferencial da Odebrecht é a capacidade da empresa de mobilizar os recursos na quantidade e velocidade necessárias para atendimento ao projeto e ao cliente.”



Pablo Lemos Martinez, Diretor de Contrato da Montagem Eletromecânica da Odebrecht

Os critérios para a escolha dos fornecedores do Prosub buscam priorizar a indústria nacional e incentivar a fabricação no Brasil do maior percentual possível de itens do projeto. Na UFEM, o índice de nacionalização apresenta-se muito positivo, atualmente superior a 90%, com a aquisição de diversos equipamentos e sistemas de grande porte e conteúdo tecnológico, tais como, as pontes rolantes; a prensa hidráulica; a subestação de energia; o sistema de controle dos processos produtivos; entre outros.

Independente do local de fabricação, equipes da Odebrecht acompanham todo o processo fabril do equipamento por meio de visitas periódicas in loco, com o objetivo de assegurar a entrega do produto com a qualidade necessária e no prazo acordado até o teste final, o chamado Teste de Aceitação em Fábrica (TAF), o qual conta, também, com a participação da Marinha. Na obra, as equipes acompanham o recebimento do equipamento, a montagem e os testes operacionais para a aceitação final.

Pablo Martinez explica que todos esses procedimentos são considerados no planejamento e no cronograma do empreendimento e, além das etapas de aquisição e monitoramento da produção na fábrica, as utilidades necessárias para a montagem do equipamento na obra – alimentação elétrica, hidráulica, pneumática – também são planejadas, executadas e testadas com antecedência de modo que a instalação e os testes de operação dos equipamentos sejam realizados com sucesso.

“Em face do volume de trabalho na fase de diligenciamento e inspeção dos equipamentos, ou seja, o acompanhamento e os testes em fábrica, a Odebrecht contratou duas empresas especializadas nestes serviços, com atuação no Brasil e no exterior, para junto com as nossas equipes e lideradas por estas, somar esforços para a verificação minuciosa de todo o processo fabril desse grande volume de equipamentos”, assinala Pablo Martinez.

Lionel Beltrando, Gerente de Comissionamento da Odebrecht explica que grande parte destes procedimentos relativos aos equipamentos e sistemas, se origina na área de Engenharia da empresa, responsável pela aprovação dos projetos apresentados pelos fornecedores, os quais incluem uma série de documentos, entre estes, o Plano de Inspeção e Teste (PIT) do equipamento. “As verificações e análises realizadas pelas equipes de comissionamento nas visitas e no Teste de Aceitação em Fábrica (TAF) são baseadas no PIT. As informações decorrentes da trajetória do equipamento - desde a fabricação até a aceitação na obra - são reunidas em um documento final, o *Data Book*, entregue pelo fabricante à Odebrecht, que depois de checar a sua conformidade, repassa-o ao cliente. Inclusive, a liberação da última parcela de pagamento ao fabricante é atrelada à



Início da montagem eletromecânica de pontes rolantes nas edificações da UFEM



aprovação deste *Data Book* pelo setor de Garantia de Qualidade da Odebrecht.”

Além das equipes da Marinha e da Odebrecht, os TAF's dos equipamentos principais da UFEM são acompanhados por representantes da estatal francesa DCNS, responsável pelo fornecimento das especificações técnicas do projeto, e da Itaguá Construções Navais (ICN), a empresa responsável pela construção dos submarinos. Em face desta atribuição, a ICN participa não só dos testes operacionais como também das fases de treinamento de operação dos equipamentos e sistemas.

Em relação ao cronograma, Lionel Beltrando assinala que “no comissionamento, a fase mais crítica consiste na etapa final dos testes operacionais para a entrega e homologação do equipamento ou do sistema porque nesta altura do projeto, não há como compensar prazos como poderia acontecer em outras etapas da obra. Por esse motivo, a equipe do comissionamento acompanha as atividades de engenharia, compra, diligenciamento e montagem, a fim de assegurar que, na hora da partida, o sistema tenha o nível de desempenho requerido. Na UFEM, a independência entre os equipamentos é um ponto a nosso favor, pois nos permite uma atuação simultânea em diversos itens de fornecimento à unidade fabril bem como comissioná-los de forma quase individual.”

Em que pesem as características diferenciadas do projeto e os desafios inerentes a um empreendimento com as proporções do Prosub, Pablo Martinez observa que a execução de obras com tal complexidade é a expertise da Odebrecht. “Este é o nosso *core business* e o grande diferencial da Odebrecht para a condução destes trabalhos, é a capacidade da empresa de mobilizar os recursos, em pessoal ou equipamentos, na quantidade e velocidade necessárias para atendimento ao projeto e ao cliente.” ■

de pesca e aquicultura

Redação março 23, 2012 Nenhum Comentário »



FOTO FRANCISCO LEÃO – Na visita a Itaguaí o ministro Crivella ouviu ponderações do presidente da Associação dos Pescadores da Ilha da Madeira, Carlos Nascimento

SUPERINTENDÊNCIA VAI REUNIR ENTIDADES

Encontro na Superintendência Federal do Ministério da Pesca e Aquicultura no Rio deve reunir lideranças de todo o estado

RENATO REIS

renato.reis@jornalatual.com.br

A Superintendência Federal do Ministério da Pesca e Aquicultura no Rio de Janeiro vai promover um encontro com representantes de entidades do setor pesqueiro no estado. O objetivo é debater o ordenamento aquícola e pesqueiro no estado. “No âmbito do sistema de gestão compartilhada, vamos tratar do uso sustentável dos recursos pesqueiros, de que trata do Decreto n.º 6.981/2009. A ideia é instituir um fórum que permita a elaboração de instrumentos com normas de ordenamento a serem aplicadas em todo o estado”, comunica o superintendente Luciano de Oliveira Vidal, em ofício encaminhado a entidades como a Associação dos Maricultores do Litoral Sul do Rio de Janeiro (Amalis).

No ofício-circular enviado às entidades do setor, o superintendente Luciano Vidal se refere ao que classifica como dilema vivido pelo setor pesqueiro no estado, onde, segundo sua avaliação, falta um sistema de ordenamento para satisfazer os anseios do setor. O encontro é proposto quando os pescadores da Ilha da Madeira, em Itaguaí, ainda vivem a expectativa positiva da visita do ministro Marcelo Crivella à região, oportunidade em que ele conheceu de perto as agruras vividas por profissionais do ramo diante da crescente implantação de áreas de exclusão de pesca com o advento de obras como a instalação do Superporto Sudeste, da MMX, a base naval e o estaleiro, da Marinha do Brasil, e o pátio de estocagem, da Usiminas.

A reunião na Superintendência de Pesca está marcada para a quinta-feira, 10h, no auditório da Superintendência Federal da Agricultura, na Avenida Rodrigues Alves, n.º 129, na Praça Mauá, no Centro do Rio. “Acho muito interessante um encontro como esse, pois vivemos um descaso de muitos anos com um setor de uma grande riqueza, que é o mar”, destaca Albertino Néri dos Santos, presidente do presidente do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Itaguaí e dos Pescadores Artesanais do Brasil (Sintrupab-Br), que planeja participar do encontro para sugerir, por exemplo, o estudo de projetos voltados para a utilização de energia eólica e solar nas embarcações. Ela imagina ainda propor discussão sobre o uso que a indústria farmacêutica internacional faz de matérias primas extraídas da flora e da fauna marítimas, assunto que ele considera um tabu. “Temos que levantar a demanda de oportunidades que a pesca oferece além do seu potencial alimentício”, ressalta Albertino, lembrando que também é necessário o debate sobre a infraestrutura da pesca no estado. “Mas sem paternalismo”, alerta.

Be Sociable, Share!

C O T I
CENTRO ORTOPÉDICO E TRAUMATOLÓGICO DE ITAGUAÍ

ORTOPEDIA - FRATURAS - FISIOTERAPIA
RADIOLOGIA ÓSSEA - RPG

Dr. Carlos Eduardo Marques
TRAUMATO - ORTOPEDISTA
CRM: 52.60150-5

CONVÊNIO E PARTICULAR
Responsável Técnico: Dr. Carlos Eduardo Marques - CRM 52.60150-5

Rua Amélia Louzada, 250 - Centro - Itaguaí
Em frente à Câmara dos Vereadores
Tel.: 2688-4848

Pesquisar... 

Login

Username:

Password:

Remember me

[Login »](#)

[Create a new account](#)

[Lost your password?](#)

Enquete

Qual a sua avaliação sobre a entrevista com o candidato a vice-prefeito de Itaguaí?

- Excelente
- Muito boa
- Razoável
- Ruim
- Péssima

[Votar](#)

[Visualizar resultados](#)

[Arquivo de enquetes](#)



+ MORE

Tweeter 2 Curtir 0 0 Share

Publicado em » Destaque: Rio de Janeiro



Sobre o Autor: Redação

Ver todas as matérias por: Redação

Deixe um comentário

Você precisa estar [Logado](#) para comentar.

Encontre-nos no Facebook **facebook**



Jornal Atual

Curtir

1,603 pessoas curtiram **Jornal Atual**.



Anderson



Bruna



Vinicius



Maria Da Pe



Ingrid



Demi



Luis



Edu



Jonathan



Fabiano

Plug-in social do Facebook



COTI

CENTRO ORTOPÉDICO E TRAUMATOLÓGICO DE ITAGUAI

ORFOPEDIA, REABILITAÇÃO E MEDICINA DO ESPORTE

ORTOPEDIA - FRATURAS - FISIOTERAPIA
RADIOLOGIA ÓSSEA - RPG

- Lombalgia
- Artroscopia
- Cirurgia do Joelho
- Cirurgia do Ombro
- Cirurgia da Coluna
- Vertebral
- Cirurgia da Mão
- Imobilizações
- Fraturas

Dr. Carlos Eduardo Marques

TRAUMATO - ORTOPEDISTA

CRM: 52.60150-5

CONVÊNIO E PARTICULAR

Responsável Técnico: Dr. Carlos Eduardo Marques - CRM 52.60150-5

Rua Amélia Louzada, 250 - Centro - Itaguaí
Em frente à Câmara dos Vereadores
Tel.: 2688-4848

Previsão do Tempo

Promoção!

Brincadeira De Criança

RELÓGIO ION FASHION

É FÁCIL COLECIONAR!

Jornal Atual



Populares Comentários Tags

- 

Lembrando os tempos de escola

agosto 17, 2011, 55 Comentários
- 

Próximas instruções para o concurso público de Itaguaí

setembro 9, 2011, 30 Comentários
- 

Hospital trata paciente com descaso e faz exame errado

setembro 2, 2011, 15 Comentários



jornalatal Após polêmica, leitores recebem edição gratuita nas ruas - jornalatal.com.br/portal/?p=28919
3 days ago · [reply](#) · [retweet](#) · [favorite](#)

jornalatal Justiça volta atrás e autoriza legalmente publicação de pesquisa - jornalatal.com.br/portal/?p=28917
3 days ago · [reply](#) · [retweet](#) · [favorite](#)

jornalatal Diversão perigosa bit.ly/NJOTF2
77 days ago · [reply](#) · [retweet](#) · [favorite](#)



[Join the conversation](#)

Editorial

Assine

Assine a Edição Digital

Anuncie

Destaque

Contatos

Siga-nos

CONCEIÇÃO DE JACAREÍ

Distrito recebe projeto voltado ao esporte e cidadania

Projeto, "Mangaratiba Esporte e Cidadania" começou por Conceição de Jacareí. Próxima etapa acontece sábado

Conceição de Jacareí recebeu neste sábado (7) o projeto "Mangaratiba Esporte e Cidadania", realizado pela prefeitura do município por meio das secretarias de Integração Governamental, Promoção Social, Saúde, Esporte e Lazer e Turismo e Eventos. O

objetivo realizar uma integração entre as secretarias, desenvolvendo atividades sociais e esportivas em todo o município.

Durante todo o dia foi realizado o Torneio Futevôlei, com eliminatórias simples dando o título de campeão para a dupla de moradores de Mangaratiba,

Rafael Azevedo e Jeferson Laurentino. Em segundo ficaram Leonardo Medeiros e Fernando Henrique e a terceira colocação ficou para Elcio Garcia e Vinicius Barreto. Elcio Garcia é atleta profissional, e em agosto estará disputando, na categoria Master, os campeonatos estaduais de Espírito Santo e Brasília. O atleta já participou de campeonatos brasileiros, tendo o título de campeão em 2011 no regional de Santos.



FORS DIVULGAÇÃO PMA

Espaço voltado a beleza e saúde

Profissionais da secretaria de Promoção Social ofereceram diversos serviços gratuitos para moradores e visitantes do distrito. Atividades para toda a família ficaram à disposição, como recreação para as crianças e avaliação física com cálculo de Índice de Massa Corporal e pesagem para

MORADORES E visitantes puderam participar de diversas atividades voltadas à saúde, como sessões de massagem modeladora

os pais. Corte de cabelo, limpeza de pele, embelezamento das unhas, massagem corporal e estética

de sobrancelha fizeram a alegria das mulheres.

Para a moradora do distrito Elizangela de Araújo,

uma ida a praia resultou em diversos benefícios. "Acabamos nem entrando no mar. Meu filho se encantou com as recreadoras e eu aproveitei para cuidar um pouquinho de mim". Márcia Melo, moradora de Manaus, estava maravilhada com a estrutura do evento. "Estou de férias em Mangaratiba, este lugar maravilhoso e cheio de surpresas. Além de paisagens com montanhas e praias belíssimas, o local tem um governo que investe na qualidade de vida das pessoas. A prefeitura está de parabéns".

A unidade da Estratégia de Saúde da Família (ESF) de Conceição de Jacareí atendeu à população, realizando aferição de pressão arterial e glicose. Para Ana Paula Azevedo, coordenadora das ESF(s) do município, eventos como este são de grande importância. "Já aconteceu de atendermos a pessoas que não sabiam que tinham pressão alta, por exemplo. E com este simples exame constatamos o fato, e aconselhamos o morador a passar por um acompanhamento profissional em uma unidade de saúde mais próxima de sua casa". O próximo local a receber o projeto, no sábado (14) será Mangaratiba (Centro), quando moradores e atletas participaram de um passeio ciclístico no distrito.



DIVERSAS MODALIDADES esportivas foram praticadas durante todo o sábado nas areias e calçadão do distrito

Contrata-se

10 Vagas Região Itaguaí
(Apenas desta região)

Masculino
Motorista CNH D
Entre 25 e 40 anos
Ensino Médio Completo
Salário R\$ 850,00 + VR R\$ 12,00
+ VT (BILHETE CARIOCA)
+ Convênio Odontológico
+ Convênio Médico (Bradesco)

OBS: Obrigatório ter 3 anos de CNH (sem que esteja no CNH) ATIVIDADE REMUNERADA. Ter Curso de Direção Defensiva.

Enviar currículo para: Presidência M. J. S. - Rua...
02111-2221-5214
e-mail: curriculos@grupofirst.com.br

DOCES E SALGADINHOS

Encomendas para Festas, Eventos e Reuniões

Qualidade e ótimos preços
Faça sua encomenda com antecedência

BOLOS e TORTAS FINAS

TRATAR C. SELMA - TEL. 2688-3630 9126-0605

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA-GERAL DO MATERIAL DA MARINHA
COORDENADORIA-GERAL DO PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE SUBMARINO COM PROPULSÃO NUCLEAR - (COGESN)

MEDIDA COMPENSATORIA ESTABELECEDA PELO IBAMA

Os pescadores e coletores de mariscos, que se enquadrarem cumulativamente nos critérios abaixo, poderão submeter à apreciação da COGESN por meio de requerimento até 31/JUL/2012, o recebimento de Medida Compensatória estabelecida pelo IBAMA, referente ao prolongamento da rota de navegação de seus calques devido às obras de dragagem do Estaleiro e Base Naval (EBN).

Critérios: (1) ser pescador ou coletor de mariscos que empregue exclusivamente CAIQUE; (2) exercer a atividade a partir da ilha da Madeira (CAIQUE guardado na ilha); (3) ter exercido a atividade no período de DEZ/2010 a FEV/2012; (4) ser esta atividade sua principal fonte de renda; e (5) possuir carteira de PESCADOR PROFISSIONAL, na categoria de PESCA ARTESANAL.

O modelo de Requerimento e informações adicionais poderão ser obtidos no "Centro de Atendimento ao Público" do EBN, na Estrada Joaquim Fernandes nº 120, ilha da Madeira, Itaguaí, RJ, tel. 0800 0319311, e-mail: atendimento.ebn@odebrecht.com.

SINTECON

Sistema Integrado de Contabilidade de Itaguaí Ltda

Entregue a documentação da sua empresa nas mãos de profissionais competentes.

Logatização de Faturas
Imposto de Renda
Serviço Contábil em Geral

Rua Dr. Curvelo Cavalcante, 685/101
Centro - Itaguaí - RJ
2688-6333/6775

sintecontab@globom.com


17.000 usuários / dia



19 MAR 2012 | Sorocaba SP



ouça



mantenedora



[SOROCABA](#)
[REGIÃO](#)
[BRASIL](#)
[EXTERIOR](#)
[POLÍTICA](#)
[POLÍCIA](#)
[FATOS & OPINIÕES](#)
[ESPORTES](#)
[ECONOMIA](#)
[MAIS CRUZEIRO](#)

Caderno de Domingo

[A](#)
[A](#)
[IMPRIMIR](#)
[ENVIAR](#)
[Tweeter](#)
[1](#)
[Curtir](#)
 5 curtiram. Cadastre-se para ver do que seus amigos gostam.

18/03/2012 | INVESTIMENTOS DA MARINHA

Submarino nuclear brasileiro começa a ser desenvolvido em julho

Notícia publicada na edição de 18/03/2012 do Jornal Cruzeiro do Sul, na página 1 do caderno Caderno de Domingo - o conteúdo da edição impressa na internet é atualizado diariamente após as 12h.

Simone Sanches

simone.sanches@jcruzeiro.com.br

O projeto básico de engenharia do primeiro submarino nuclear brasileiro começa a ser desenvolvido a partir do dia 9 de julho deste ano, quando o primeiro grupo de engenheiros brasileiros retorna da França. A etapa está inserida no Programa de Desenvolvimento de Submarinos (Prosub) da Marinha do Brasil (MB), iniciado em setembro de 2011, em Itaguaí, no Rio de Janeiro, com a construção dos submarinos convencionais da classe Scorpène, de tecnologia francesa, passo inicial para a construção do submarino movido à propulsão nuclear.

Os 26 engenheiros brasileiros permaneceram um ano e meio na França para estudos e o retorno da equipe marca o início da execução do trabalho em solo brasileiro. Um grupo ficará no Rio de Janeiro e outra parte em São Paulo, junto ao Centro Tecnológico da Marinha (CTMSP), para integrar informações referentes ao projeto de propulsão. O programa faz parte do acordo firmado com a França em 2008, no valor de R\$ 6,7 bilhões, que prevê a transferência da tecnologia para o Brasil.

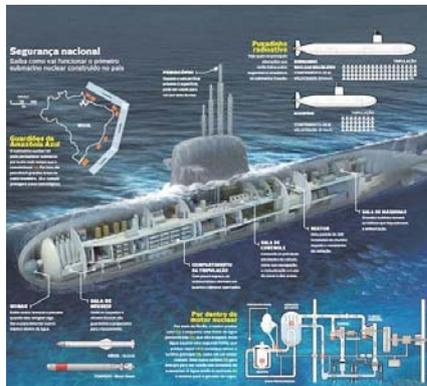
Gerenciado pela coordenadoria-geral do Programa de Desenvolvimento de Submarino com Propulsão Nuclear (Cogesn), o projeto abrange também a construção de um estaleiro, uma base para submarinos, uma unidade fabril para elementos metálicos, a construção de quatro submarinos convencionais, além da construção do primeiro submarino nuclear. O acordo, entretanto, não inclui componentes nucleares, cabendo à Marinha projetar e construir o seu sistema de propulsão nuclear e integrá-lo à plataforma projetada em conjunto com os técnicos franceses.

Iniciado agora, o projeto de engenharia do submarino terminará em 2015. Em 2016 será iniciada a sua construção em Itaguaí-RJ, com término em 2023, para testes de porto e de mar. Em 2025, o submarino entrará em sua fase operacional. Dessa forma, o país entrará para o seleto clube dos países que dominam a tecnologia da propulsão nuclear. China, Estados Unidos, França, Inglaterra e Rússia já são membros permanentes do Conselho de Segurança da ONU.

A reportagem do Cruzeiro do Sul visitou o Centro Experimental Aramar (CEA), em Iperó, em razão da comemoração do aniversário da Sociedade Amigos da Marinha - Soamar Sorocaba, e entrevistou o contra-almirante Luciano Pagano Junior, superintendente do Programa Nuclear do Centro Tecnológico da Marinha (CTMSP), em São Paulo, sobre os avanços do Programa Nuclear da Marinha (PNM), cujo propósito é dominar a tecnologia necessária ao projeto e construção do submarino com propulsão nuclear.

Alavancando esse processo, duas novas instalações do CEA foram inauguradas recentemente em Aramar: a Unidade Produtora de Hexafluoreto de Urânio (Usexa), um marco para o país no domínio completo do ciclo do combustível nuclear, e o Centro de Instrução e Adestramento Nuclear Aramar (Ciana), uma espécie de simulador destinado a capacitar os operadores do Laboratório de Geração Nucleoelétrica (Labgene) e as tripulações dos futuros submarinos. Planos futuros da Marinha ainda prevêem que o CEA comporte um Laboratório de Hidrodinâmica (Labhidro) para testes e ensaios da indústria naval.

No próximo mês de maio, a Marinha do Brasil também lança oficialmente em parceria com a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli/USP) a instalação de cursos de engenharia nuclear em Aramar. A assinatura da cessão da



Dois novas instalações do CEA foram inauguradas recentemente em Aramar: a Unidade Produtora de Hexafluoreto de Urânio (Usexa), um marco para o país no domínio completo do ciclo do combustível nuclear, e o Centro de Instrução e Adestramento Nuclear Aramar (Ciana) - Por:

[Mais fotos...](#)

espaço do Leitor

[Fale com o Jornal](#)
[Enviar mídia \(foto ou vídeo\)](#)
[Fazer assinatura](#)

Publicidade



área ocorre no dia 16, em São Paulo. Instituição de ensino tem planos futuros de implantar grade curricular também na área naval.

A A A  IMPRIMIR  ENVIAR

comentários

Envie seu comentário

Utilize este espaço somente para comentar a matéria desta página. Para outros assuntos, utilize o **Espaço do Leitor** localizado acima à direita

Login (Nome usuário ou Email):

Senha:

Seu telefone:

comentário:

Enviar

Regras:

1. Os comentários não são publicados automaticamente;
2. É obrigatório o preenchimento de todos os campos do formulário;
3. So serão aceitos comentários dos internautas com identificação completa, nome e sobrenome;
4. Comentários com ofensas e ataques pessoais, palavras de baixo calão ou ofensivas aos costumes e entidades, serão automaticamente excluídos;
5. Todos os comentários e questionamentos serão analisados pela redação do jornal on-line antes de uma possível publicação no site;
6. Os comentários podem ser editados;
7. A revisão dos comentários refere-se apenas ao conteúdo editorial, e não à gramática e ortografia;
8. Evite escrever em caixa-alta. Na internet, manifestar-se dessa forma é o mesmo que gritar;
9. Este espaço é destinado somente a comentários. Outros questionamentos, reclamações, etc, devem ser encaminhados à redação pelo "Espaço do Leitor";
10. A análise e possível publicação dos comentários é feita entre 13h30 e 20h;
11. Aos sábados, domingos e feriados, devido ao esquema de plantão desta redação, os comentários podem não ser publicados. Nesse caso o leitor deve aguardar a possível publicação para o próximo dia útil;
12. Os comentários publicados no site são de responsabilidade de seus autores e não representam, necessariamente, a opinião do jornal.

Não possui cadastro? [Clique aqui e cadastre-se](#) é grátis.

Editorias

Brasil
Esportes
Fatos & Opiniões
Mais Cruzeiro
Política
Sorocaba

Economia
Exterior
Informática
Polícia
Região

Canais

Agropecuária
Casa & Acabamento
Classificados
CruzeiroCard
Ela
Gente Jovem
Mais TV
Promoções
Revista
Turismo

Caderno de Domingo
Ciência & Tecnologia
Cruzeirinho
Educação
Especiais
Motor
Presença
Projeto Memória
Saúde

Colunas

Aposentados	Artigo	Canal Zaap
Celso Ming	Cinemas	Cruzeiro de Olho
Defesa do Consumidor	Do Leitor	Dora Kramer
Editorial	Feiras de Hoje	Filmes TV
Fim de Jogo	Frases	Gentileza Gera Gentileza
Há 100 anos	Horóscopo	Informação Livre
Indicadores Econômicos	Loterias	Luis Nassif
Mais Sabores	Necrologia	Opinião Esporte
Outro Olhar	Painel	Pense Bem
Pergunte ao INSS	Raio-X	Risos da Galera
Roteiro TV	Sapo N'Água	Segundão do Marvadão
Tempo	Toque de Leve	

[Cruzeiro do Sul](#)

[Recuperação](#)

[Jornal Cruzeiro do Sul \(©\) Direitos Reservados](#)

[> Fazer uma assinatura](#)

[Porque "Linha"?](#)

Os dados "Linha" destinam-se a serem de informação, não são oferta, garantia, promessa, etc.

CRUZEIRO DO SUL

► Faça uma assinatura!

Fundação Ubaldino do Amaral www.fua.org.br

Colégio Politécnico www.poli-sorocaba.org.br

Cruzeiro FM www.cruzeirofm.com.br

Projeto Memória www.memoria.fua.org.br

Filiado:

ANJ ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE JORNALISTAS www.anj.org.br

APJ ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE JORNALISTAS

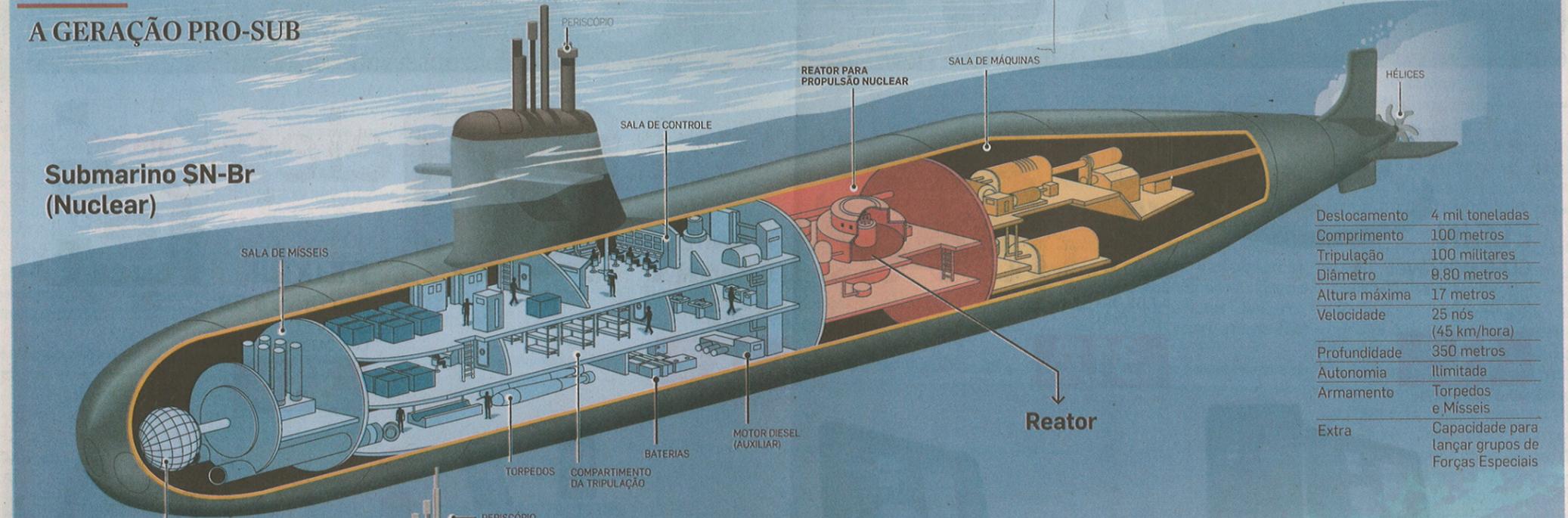
Reportagem especial *

Força estratégica

● **Tesouro**
A extração de gás e petróleo da plataforma oceânica vai consumir US\$ 270 bilhões até 2022

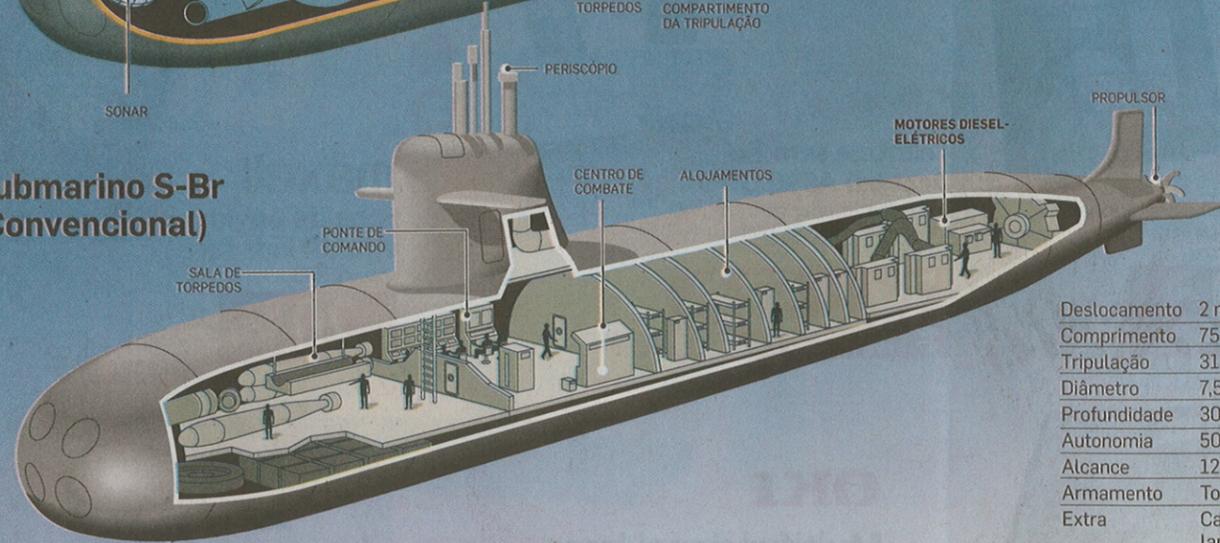
A GERAÇÃO PRO-SUB

Submarino SN-Br (Nuclear)



Deslocamento	4 mil toneladas
Comprimento	100 metros
Tripulação	100 militares
Diâmetro	9,80 metros
Altura máxima	17 metros
Velocidade	25 nós (45 km/hora)
Profundidade	350 metros
Autonomia	Ilimitada
Armamento	Torpedos e Mísseis
Extra	Capacidade para lançar grupos de Forças Especiais

Submarino S-Br (Convencional)



Deslocamento	2 mil toneladas
Comprimento	75 metros
Tripulação	31 militares
Diâmetro	7,5 metros
Profundidade	300 metros
Autonomia	50 dias de mar
Alcance	12 mil km
Armamento	Torpedos e Mísseis
Extra	Capacidade para lançar grupos de Forças Especiais

Repercussão



Valores

€ 6.790.862.142 é o custo total do projeto

€ 1.868.200.000

ESTALEIRO E BASE NAVAL

€ 4.922.662.142

SUBMARINO NUCLEAR, QUATRO SCORPÊNES, ARMAS, TECNOLOGIA, APOIO LOGÍSTICO E SOBRESSALENTES

Divisão

PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SUBMARINO NUCLEAR (*)

€ 2 bilhões

QUATRO SUBMARINOS CONVENCIONAIS (DIESEL-ELÉTRICOS) DA CLASSE SCORPÊNE

€ 1,6 bilhão

TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DE PROJETO PARA OS SUBMARINOS NUCLEAR E CONVENCIONAL

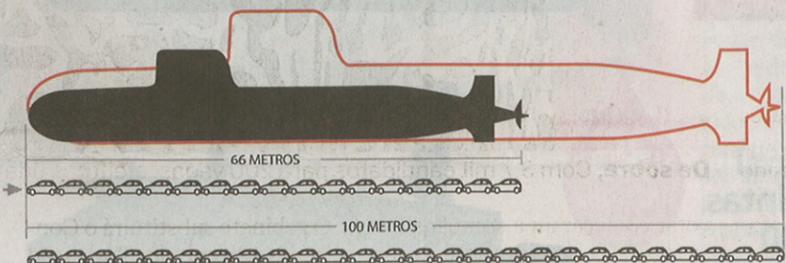
€ 900 mi

€ 240 MILHÕES APOIO LOGÍSTICO INTEGRADO (SOBRESSALENTES)

€ 100 MILHÕES TORPEDOS

Comparações

O COMPRIMENTO DO SUBMARINO SCORPÊNE EQUIVALE A 17 CARROS EM FILA



O COMPRIMENTO DO SUBMARINO NUCLEAR EQUIVALE A 26 CARROS EM FILA

SUBMARINO NUCLEAR SAI DO PAPEL EM 2016

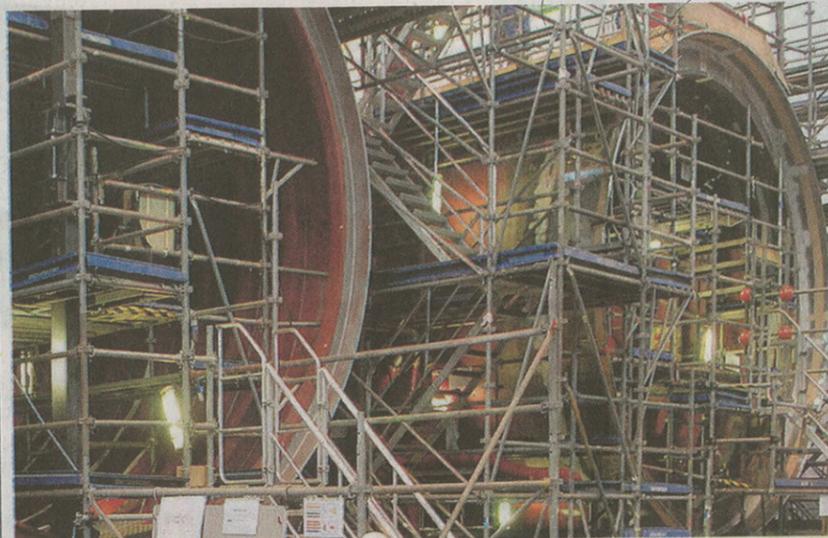
Projeto começa agora; navio vai para o mar em 2021 e entra em ação até 2025

Roberto Godoy

O sol em Cherbourg, litoral da Normandia, na França, anda escasso. Dias nublados, de chuva e vento frio soprando de sudoeste, enganam quem espera o calor do verão. Ainda assim, na sexta-feira, com o termômetro batendo nos 13 graus, houve festa nos estaleiros da DCNS, a Direction des Constructions Navales et Services.

O parceiro francês no programa de construção de quatro avançados submarinos diesel-elétricos e de um outro movido a energia atômica, para a Marinha, festejou com o grupo brasileiro de especialistas em treinamento – cerca de 50 deles – a oficialização da data do início do ProSub – o Projeto do Submarino com Propulsão Nuclear Brasileiro. A cerimônia que marca a contagem do tempo foi realizada no Centro Tecnológico da Marinha, em São Paulo, no campus da USP.

O contrato, incluindo obras civis, vale €6,7 bilhões, cerca de R\$ 21 bilhões, um dos três maiores empreendimentos públicos do País. O grupo brasileiro majoritário no empreendimento é a Odebrecht Defesa e Tecnologia (ODT). A contar do dia 6 de julho, a agência de desenvolvimento dos projetos vinculados ao ProSub terá três anos, talvez pouco menos, para produzir a concepção básica do



Construção. Casco de um submarino S-Br no estaleiro, em Cherbourg

submarino. Segundo o coordenador, almirante José Alberto Accioly Fragelli, “terá início, então, a parte dos planos detalhados, junto com a construção do navio em 2016, no estaleiro que está sendo estruturado em Itaguaí, no Rio”.

A previsão para as etapas de conclusão situam em 2021 ou 2022 a finalização da embarcação. A montagem eletrônica, o carregamento do reator compacto e os testes de mar devem consumir, talvez, mais dois anos. Um almirante ouvido pelo Estado acredita que sob pressão estratégica – uma eventual ameaça externa – o SN-Br pode entrar em operação efetiva em 2023. Se não, é coisa para

2025. O empreendimento, de longo prazo, contempla uma frota de seis submarinos nucleares e 20 convencionais; 15 novos, S-Br, da classe Scorpène e cinco revitalizados. Tudo isso até 2047, conforme o Paemb – Plano de Articulação e de Equipamento da Marinha.

A frota de submarinos de ataque será o principal elemento dissuasivo da Defesa brasileira. Um oficial especializado, que não pode ser identificado, sustenta que “a percepção do agressor deve ser a de que haverá resposta rápida e devastadora a qualquer aventura, vinda de uma fonte difícil de identificar, capaz de surgir em qualquer lugar”. Mais comedido,

Complexo de Itaguaí poderá receber até 16 navios ao mesmo tempo

● O conjunto formado pelo estaleiro e a base de Itaguaí terá capacidade para atracar 16 navios ao mesmo tempo, sendo 6 submarinos nucleares, 4 convencionais, 1 socorro especializado, 3 rebocadores portuários, 1 lancha oceânica de apoio a mergulhadores e 1 de recolhimento de torpedos.

A área industrial poderá conduzir a construção simultânea de dois submarinos de quaisquer tipos, e a troca da carga nuclear ou dos reatores completos.

o comandante da Força, almirante Júlio Moura Neto, lembra a “necessidade de dar prioridade à estratégia do temor das consequências considerados fatores como o Pré-Sal, a posição do Brasil no contexto internacional, a garantia da segurança marítima e a vigilância sobre as águas jurisdicionais, que somam 4,5 milhões de quilômetros quadrados, uma Amazônia no mar”.

Dinheiro garantido. Não está faltando dinheiro para o ProSub. Em 2011 o investimento foi de R\$ 1,8 bilhão. Para 2012, o governo destinou R\$ 2,15 bilhões – recursos livres de cortes. Em Itaguaí, lito-

ral sul do Rio, há 6,3 mil pessoas trabalhando no complexo formado pelo novo estaleiro e nova base de operações – 500 desses funcionários foram treinados no canteiro que recebe este mês a primeira equipe de engenheiros e projetistas da DCNS. Vão trabalhar com o pessoal da Marinha no navio nuclear.

Em novembro terminam as obras da construção da Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (Ufem), onde serão construídos os submarinos S-Br, com motores diesel-elétricos. Um mês depois, chegam da França as seções 3 e 4 do primeiro navio, que foram juntadas por soldagem de alta tecnologia em Cherbourg, em dezembro de 2011. Em 2015 fica pronto o estaleiro, e em 2017 será entregue o S-Br que abre a série de quatro, recebidos um a cada 18 meses. A gleba do conjunto tem 980 mil metros quadrados, dos quais 750 mil metros quadrados sob a água. Haverá dois píeres de 150 metros e três docas de 170 metros. Base e estaleiro ocuparão 27 prédios. A dragagem mobiliza 6 milhões de metros cúbicos. As especificações dos navios brasileiros ainda estão sendo definidas. O Scorpène Br é cerca de 100 toneladas mais pesado e 5 metros mais longo que a configuração padrão, forma de aumentar a autonomia e o conforto a bordo.

O programa brasileiro não é o único da América do Sul. Na Venezuela, Hugo Chávez negocia com a Rússia a compra de 7 a 11 submarinos – um deles nuclear, o Akula, de 12,7 mil toneladas, armado com torpedos e mísseis. Na Argentina, a presidente Cristina Kirchner anunciou, em junho de 2010, um programa considerado tecnicamente pouco viável. A ideia é converter a motorização de três velhos modelos de origem alemã, o *San Juan*, o *Santa Cruz* e o *Domec*, dos anos 1970, concluídos no início dos 1980, atualmente em fase de revitalização. Todos receberiam um reator de concepção local, o Carem, desconhecido fora da Invap, empresa que teria criado o produto. Um dos navios modernizados estaria pronto para uso em 2015, outro em 2020. O terceiro ficaria dependente dos resultados apurados no procedimento.



Marinha do Brasil inicia projeto de fabricação de submarino de propulsão nuclear

Tweetar 1

Curtir Uma opção Curtir. Cadastre-se para ver do que seus amigos gostam.

Centro de Comunicação Social da Marinha do Brasil
10/07/2012

No dia 6 de julho foi realizada a cerimônia de início do Projeto do Submarino com Propulsão Nuclear Brasileiro, no auditório principal do Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo. Com as presenças do Comandante da Marinha do Brasil, Almirante-de-Esquadra Julio Soares de Moura Neto; do Diretor-Geral do Material da Marinha, Almirante-de-Esquadra Arthur Pires Ramos; e do Coordenador-Geral do Programa de Desenvolvimento de Submarino com Propulsão Nuclear, Almirante-de-Esquadra (Ref) José Alberto Accioly Fragelli, o evento marcou uma importante etapa do programa em que será desenvolvido o primeiro submarino de propulsão nuclear brasileiro (PROSUB).



Modelo do submarino brasileiro com propulsão nuclear apresentado pelo Centro Tecnológico da Marinha do Brasil. (Foto: Diálogo/Marcos Ommati)

No evento também foi inaugurado o Escritório Técnico de Projetos em São Paulo, que foi especialmente equipado com avançados recursos de tecnologia da informação e uma sala de videoconferência, visando a atender às necessidades de um projeto dessa magnitude.

O programa, que está inserido no escopo de contrato firmado entre a Marinha e a empresa francesa DCNS, exceto a parte nuclear da planta de propulsão, engloba ainda a construção de um estaleiro e base naval na região de Itaguaí (Rio de Janeiro), e quatro submarinos convencionais.

Entre os benefícios para o país estão o fortalecimento da indústria nacional e o aprimoramento da qualificação técnica de profissionais brasileiros que trabalharão no PROSUB, garantindo ao Brasil a capacidade de desenvolver e construir seus próprios submarinos no futuro, de forma independente.

Este ano, o PROSUB já deu um importante passo em sua parte nuclear com a inauguração da primeira das quatro fábricas da Unidade Produtora de Hexafluoreto de Urânio e do Centro de Instrução e Adestramento Nuclear ARAMAR, em Sorocaba (São Paulo), que representaram o domínio do ciclo do combustível nuclear para o país. Atualmente, apenas cinco países – China, Estados Unidos, França, Inglaterra e Rússia – detêm este domínio tecnológico. Com este empreendimento, o Brasil passa a integrar a seleta lista, uma vez que o reator nuclear e a propulsão do submarino nuclear brasileiro serão desenvolvidos no país.

Dê a sua nota



Média da matéria: 3.0 / 5 (21 Votos)

Compartilhe este texto



Não há comentários disponíveis. Seja o primeiro a comentar este texto.

Comentário
[Política de comentários](#)

* Obrigatório

Nome *

Correo electrónico *

Conecte-se com Diálogo no Facebook

2012 V22-2



Última Edição

Uma nova visão das informações compartilhadas no Cone Sul

Entrevista com o subchefe de Inteligência Operacional do Comando de...

[Ler mais](#)

[Mais artigos da última edição](#)

Fazer download em pdf

[Pesquisar arquivos](#) | [Receba uma assinatura gratuita](#)



Textos mais lidos

1. [Ministério da Defesa do Brasil quer aumentar gastos militares](#)
2. [Comércio de cocaína migra da Colômbia para o Peru](#)
3. [Soldado norte-americano morre em missão humanitária na Guatemala](#)
4. [SOUTHCOM homenageia oficial de ligação da parceira Colômbia](#)
5. [Aumentam apreensões de drogas em países do Caribe](#)

Pesquisa de opinião

Em que medida você acha que o Estado pode resolver o problema do narcotráfico? O Estado pode resolver:

- todo o problema
- grande parte do problema
- uma pequena parte do problema
- não pode resolver o problema

[Votar](#)

[Visualizar resultados](#)



REVISTA MARÍTIMA BRASILEIRA

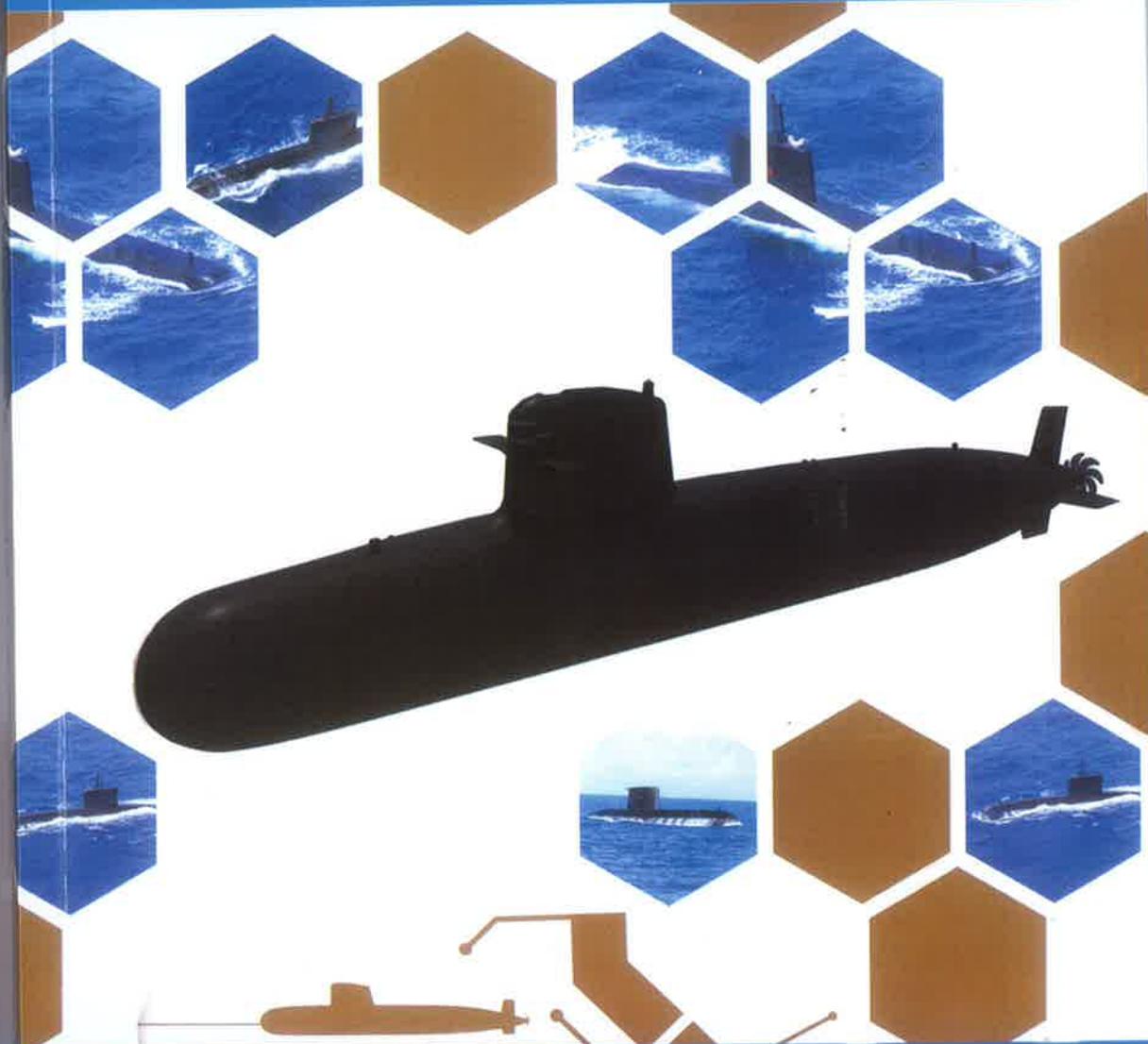
V. 132 n. 07/09 – jul./set. 2012

Impresso
Especial

9812227564/2008-DR/RJ

DPHDM

CORREIOS



SUBMARINO NUCLEAR

Legítima Aspiração

SUMÁRIO

9 NOSSA CAPA – SUBMARINO NUCLEAR – LEGÍTIMA ASPIRAÇÃO

11 PROJETO DO SUBMARINO NUCLEAR BRASILEIRO: CIÊNCIA, TECNOLOGIA, CERCEAMENTO E SOBERANIA NACIONAL

Fernanda das Graças Corrêa – Professora

Breve histórico. O desenvolvimento do projeto nos dias de hoje – ciência e tecnologia contribuindo para o fortalecimento da Nação. Soberania

17 O PRIMEIRO SUBMARINO DE PROPULSÃO NUCLEAR BRASILEIRO

José Alberto Accioly Fragelli – Almirante de Esquadra (Ref²)

Discurso no Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo, em cerimônia de início do projeto do submarino com propulsão nuclear

19 A “BÊNÇÃO” DO ALMIRANTE ÁLVARO ALBERTO

Othon Luiz Pinheiro da Silva – Vice-Almirante (Ref² -EN)

Breve história do Arsenal de Marinha, que em 1930 estava à frente da indústria metal mecânica na América Latina. Lançamento da Fragata *Independência*, em setembro de 1974, retomando a construção naval. Lembranças do estudo sobre engenharia nuclear; relatório submetido ao Almirantado para a propulsão nuclear no País

23 PROGRAMA ESPORÃO

Ronaldo Fiuza de Castro – Vice-Almirante (Ref²)

Apresentação do programa com cinco projetos de desenvolvimento: torpedo pesado; míssil antinavio lançado por submarino; sonar cilíndrico de casco; sistema de controle tático VIII e sistema de controle integrado de plataforma

29 DOCTRINA DE SEGURANÇA PARA SUBMARINOS NUCLEARES NO BRASIL

Leonam dos Santos Guimarães – Capitão de Mar e Guerra (RM1-EN)

Segurança naval, nuclear e dos navios nucleares. Aplicação da doutrina: o sistema nuclear e o meio ambiente. Métodos de controle



39 A BUSCA DE GRANDEZA (VIII) – Marinha e Indústria Naval

Elcio de Sá Freitas – Vice-Almirante (Ref² -EN)

Continuação da série. Mar, riqueza, desenvolvimento e defesa. Poder político e a missão da Marinha. Indústria – indispensável ao Poder Marítimo. Ressurgimento derivado de ações do governo: tecnologia e geração de empregos

57 REALISMO ORÇAMENTÁRIO E RENOVAÇÃO DO PODER NAVAL

Eduardo Italo Pesce – Professor

Restrições orçamentárias dificultando planos e cumprimento da Estratégia Nacional de Defesa. Imperioso projetar e produzir no Brasil. Programa de Reparelhamento da Marinha de 2010 a 2047. Essencial a integração entre Forças Armadas, universidades e indústria

75 O ICOMAM RIO 2008 E O PRIMEIRO ALMIRANTE

Petronio R. G. Muniz – Advogado

O Comitê Internacional de Museus Militares – Icomam. Considerações sobre Lorde Cochrane – Primeiro Almirante da Armada. Oficiais e marinheiros contratados para a Marinha Imperial. Proposta para nomear navios